

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**Una Metodología de implementación de Cluster  
satelital y radial de empresas de TI**

**TESIS**

Para obtener el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e  
Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnologías de la  
Información

**AUTOR**

Jessica Sadith Nolzco Lévano

**ASESOR**

David Mauricio Sánchez

**Lima – Perú**

**2010**

## DEDICATORIA

A mis padres Félix y Alberta por todo el amor, por ser el eje de mi vida, el principio de mis sueños y el final de mis metas logradas.

## **Agradecimientos**

Al Dr. David Mauricio Sánchez por su paciencia, dedicación e incentivo a concluir el reto final en esta etapa de vida académica.

A mis hermanos Rosa y Daniel por su apoyo, entusiasmo y por el aliento que me transmiten para que siempre pueda cumplir lo anhelado.

A las pequeñas Wendy, Melanie y Maelhy por ser la alegría que impulsa mi vida.

A Miguel y Romelia por su amistad incondicional en todo momento.

A Danny por su amor, compañía y apoyo para concluir esta etapa de mi vida.

A mis compañeros de estudio de maestría, por su amistad y disposición de ayuda cuando es necesario.

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Antecedentes del Cluster de Empresas .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Teoría de Cluster .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 Definición.....	13
1.2.2 Clasificación de Clusters .....	14
1.2.2.1 Aglomeración pura .....	14
1.2.2.2 Complejo industrial .....	15
1.2.2.3 Red social .....	15
1.2.2.4 Distritos Industriales.....	16
1.2.2.5 Nodos de Crecimiento .....	16
1.2.2.6 Cluster virtual .....	17
1.2.2.7 Cluster Tecnológico.....	17
1.2.2.8 Cluster Tecnológico de PYMES.....	18
<b>1.3 El Problema de las Metodologías de implementación de Clusters de Empresas.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>20</b>
1.4.1 Generales.....	20
1.4.2 Específicos .....	20
<b>1.5 Justificación.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6 Propuesta de Investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>1.7 Organización de la Tesis .....</b>	<b>22</b>
 <b>CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE DE CLUSTER DE EMPRESAS DE TI .....</b>	 <b>24</b>
<b>2.1 Modelos de Cluster .....</b>	<b>25</b>
2.1.1 Distritos Industriales (Modelo Italiano) .....	26
2.1.2 Modelo en Plataforma Satelital .....	28
2.1.3 Modelo Radial ( <i>hub and spoke districts</i> ) .....	29
2.1.4 Evaluación de Modelos .....	31
2.1.4.1 Análisis de los criterios de comparación .....	31
2.1.4.2 Relación de valores y puntaje por criterio .....	33
2.1.4.3 Cuadro Comparativo.....	35

<b>2.2</b>	<b>Métodos de Implementación de Cluster .....</b>	<b>36</b>
2.2.1	STRENET.....	36
2.2.2	Desarrollo de Clusters Sostenibles .....	40
2.2.3	Creación de Redes dentro de un MicroCluster.....	43
2.2.3.1	MicroCluster.....	43
2.2.3.2	Empresa Virtual.....	43
2.2.4	Building Regional Integration KnowleDGE Strategies – BRIDGES.....	48
2.2.5	Acercamiento al Cluster .....	49
2.2.6	Otros Métodos.....	50
2.2.7	Evaluación de Métodos .....	51
2.2.7.1	Análisis de criterios de comparación .....	51
2.2.7.2	Relación de valores y puntaje por criterio .....	53
2.2.7.3	Cuadro comparativo .....	55
<b>2.3</b>	<b>Casos de Implementación de Cluster de TI.....</b>	<b>57</b>
2.3.1	ParqueSoft - Colombia.....	57
2.3.2	InteQsoft - México .....	60
2.3.3	Cluster de TIC Irlandés .....	61
2.3.4	Softopia Japón.....	62
2.3.5	Cluster de TI de Finlandia.....	63
2.3.6	Silicon Valley - USA .....	65
2.3.7	Cluster de Software: Parque Tecnológico de Mérida Venezuela .....	66
2.3.8	Parquesoft - Perú.....	68
<b>2.4</b>	<b>Marco Legal para Implementación de Clusters.....</b>	<b>69</b>
2.4.1	Políticas Tecnológicas.....	70
2.4.2	Casos de Clusters en relación al Marco Regulatorio.....	71
2.4.2.1	Caso Italiano.....	71
2.4.2.2	Caso Argentino .....	72
2.4.2.3	Caso Parque Tecnológico de La Punta - PILP (San Luis - Argentina).....	74
2.4.3	La competitividad de las Naciones y el rol del Gobierno.....	74
2.4.4	Marco Normativo en el Perú.....	76
2.4.4.1	Ley de Bases de la Descentralización y Lineamientos Motores referentes a la creación de Cluster .....	76
2.4.4.2	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano (2006-2021) .....	78
2.4.5	Conclusiones acerca del Marco Legal.....	80
<b>2.5</b>	<b>Financiamiento para Implementación de Clusters .....</b>	<b>81</b>
2.5.1	Banco Interamericano de Desarrollo - BID.....	82

2.5.2	Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL .....	83
2.5.3	Estrategia para la sociedad de la Información en América Latina y el Caribe – eLAC .....	83
2.5.4	Corporación Andina de Fomento – CAF .....	83

### **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE CLUSTER DE EMPRESAS DE TI.....85**

<b>3.1</b>	<b>Esquema Genérico – Sistema de Innovación.....</b>	<b>86</b>
3.1.1	Descripción .....	86
3.1.2	Entornos .....	87
3.1.2.1	Entorno Productivo.....	87
3.1.2.2	Entorno Tecnológico .....	88
3.1.2.3	Entorno Científico .....	88
3.1.2.4	Entorno Financiero .....	88
<b>3.2</b>	<b>Dificultades en Métodos existentes.....</b>	<b>89</b>
3.2.1	STRENET.....	89
3.2.2	Desarrollo de Cluster Sostenible .....	89
3.2.3	Creación de Redes dentro de un Microcluster.....	90
3.2.4	Metodología BRIDGES .....	90
<b>3.3</b>	<b>Metodología Propuesta.....</b>	<b>92</b>
<b>3.4</b>	<b>Etapas de la Metodología Propuesta.....</b>	<b>93</b>
3.4.1	Etapas de Análisis.....	94
3.4.1.1	Identificación de Oportunidad de Negocio .....	94
3.4.1.2	Identificación de Empresas para Agentes .....	95
3.4.1.3	Análisis de viabilidad de implementación del Cluster:.....	96
3.4.1.4	Análisis de Competitividad individual y nivel de I+D .....	96
3.4.1.5	Generar un modelo de escenario futuro de innovación.....	97
3.4.1.6	Concepción del Modelo Satelital o Radial a aplicar .....	98
3.4.2	Etapas de Diseño .....	99
3.4.2.1	Establecimiento de Soporte de TIC para el Cluster .....	99
3.4.2.2	Organización del Cluster y sus agentes .....	100
3.4.2.3	Definición de Objetivos.....	101
3.4.2.4	Plan Estratégico y Definición de Procesos del Negocio .....	101
3.4.2.5	Establecimiento de Soporte de TI para el método .....	103
3.4.3	Etapas de Implementación.....	104
3.4.3.1	Especificación de actividades internas .....	104
3.4.3.2	Operación del Cluster y flujo de operación .....	107

3.4.3.3	Distribución Jerárquica y de Cargos .....	108
3.4.3.4	Establecimiento de contratos y negociación .....	108
3.4.3.5	Control de Eventos y Excepciones .....	109
3.4.3.6	Análisis de Impacto a Nivel de Agentes y de Cluster .....	109
3.4.4	Etapa de Operación .....	109
3.4.4.1	Inicio de actividades y operaciones especificadas .....	109
3.4.4.2	Intercambio de información y coordinación avanzada a través de TIC .....	110
3.4.4.3	Identificación de Factores de Éxito .....	110
3.4.4.4	Seguimiento de Indicadores para Toma de Decisiones .....	111
3.4.4.5	Generación de Alianzas Estratégicas e Innovación .....	112
3.4.4.6	Capacitación Constante de Personal y Formación de Cultura Organizacional .....	113
3.4.4.7	Búsqueda de Clima Laboral Favorable y Promoción de la Colaboración .....	114
3.4.5	Etapa de Evolución .....	115
3.4.5.1	Incorporación de Nuevas líneas de negocio.....	115
3.4.5.2	Remplazar algún miembro del Cluster .....	115
3.4.6	Etapa Continua .....	115
3.4.6.1	Negociación y Promoción de la cooperación entre agentes económicos.....	115
3.4.6.2	Ingreso de Nuevos Agentes .....	116
3.4.6.3	Eliminación de agentes .....	116
<b>3.5</b>	<b>Estancamiento y declive .....</b>	<b>117</b>
<b>3.6</b>	<b>Soporte Tecnológico .....</b>	<b>118</b>
3.6.1	Soporte Tecnológico del Cluster .....	118
3.6.1.1	Red WAN .....	119
3.6.1.2	Servidores .....	120
3.6.1.3	Sistema de Integración.....	120
3.6.2	Soporte Tecnológico de la Metodología .....	121
<b>3.7</b>	<b>Indicadores de Éxito .....</b>	<b>121</b>
3.7.1	De la Metodología Propuesta .....	121
3.7.2	Del Cluster .....	124
<b>3.8</b>	<b>Análisis de Riesgo .....</b>	<b>125</b>
3.8.1	Identificación de Riesgos durante la Aplicación de la Metodología .....	126
3.8.1.1	Riesgos en la Etapa de Análisis .....	126
3.8.1.2	Riesgos en la Etapa de Diseño.....	126
3.8.1.3	Riesgos en la Etapa de Implementación .....	126
3.8.1.4	Riesgos en la Etapa de Operación.....	126
3.8.1.5	Riesgos en la Etapa de Evolución.....	127

3.8.2	Identificación de Probabilidad de Ocurrencia .....	127
3.8.3	Severidad de las Consecuencias.....	127
3.8.4	Matriz de Evaluación de Riesgos .....	128
3.8.5	Valoración de Riesgos.....	128
3.8.6	Matriz de Evaluación de Riesgos .....	129
<b>CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>		<b>135</b>
4.1	Conclusiones.....	135
4.2	Trabajos Futuros .....	137
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>138</b>
<b>ANEXO 1: USO DE LA MATRIZ ESTRUCTURAL DE RELACIONES (MER) .....</b>		<b>143</b>
<b>ANEXO 2: ENCUESTA PARA ANÁLISIS DE I+D .....</b>		<b>145</b>



## Índice de Tablas

Tabla 2.1 - Valores y puntaje por criterios de comparación de Modelos. ....	34
Tabla 2.2 - Comparación de Modelos.....	35
Tabla 2.3 - Valores y puntaje por criterios de comparación de Métodos. ....	55
Tabla 2.4 - Comparación de Métodos.....	56
Tabla 2.2.5 - Principales leyes para fomentar la innovación e investigación - Italia .....	72
Tabla 2.6 - Resumen de Normas Legales [PMED] .....	77
Tabla 3.1- Características Principales para Modelo Satelital y Radial [Markusen96] .	99
Tabla 3.2 - Identificación de Probabilidad de Ocurrencia .....	127
Tabla 3.3 - Severidad de las Consecuencias .....	128
Tabla 3.4 - Matriz de Evaluación de Riesgos.....	128
Tabla 3.5 - Categoría de Importancia del Riesgo .....	128
Tabla 3.6 - Matriz de Evaluación de Riesgos.....	133
Tabla Anexo2.1 - Encuesta sobre Capital Humano.....	147
Tabla Anexo2.2 - Encuesta sobre capital relacional.....	149
Tabla Anexo2.3 - Encuesta sobre capital Estructural .....	151

## Índice de Figuras

Figura 1.1 - Esquema de Interrelación del Cluster hacia la Nueva Economía [Villareal02]. .....	12
Figura 2.1 - Esquema para la creación de Cluster de Empresas de TIC [CNSI06]......	25
Figura 2.2 - Tipología de Modelos de Cluster [Markusen96]......	31
Figura 2.3 – La Matriz Estructural de Relaciones [Masiá06]. .....	39
Figura 2.4 - Trayectoria de PNCTI 2006 – 2021 [CONCYTEC06]......	80
Figura 3.1 - Estructura General del Sistema de Innovación [Garrido03]. .....	87
Figura 3.2 - Interacción del Sistema de Innovación [CONACYT00]. .....	89
Figura 3.3 - Esquema de la Metodología Propuesta. ....	92
Figura 3.4 - Flujo de actividades de la metodología. ....	94
Figura 3.5 - Modelo de Análisis de Competitividad de la Empresa [Bueno+93]. .....	96
Figura 3.6 - Escenario futuro de innovación [Masiá06] .....	98
Figura 3.7 - Meta Estratégica. ....	102
Figura 3.8 - Procesos genéricos. ....	103
Figura 3.9 - Flujo General de pedido de producto o servicio.....	108
Figura 3.10 - Factores de Éxito de los Clusters [Castilla07]......	111
Figura 3.11 - Modelo de Red WAN .....	119
Figura Anexo1.1 – Uso de la matriz Estructural de Relaciones [Masiá06]......	144

# Capítulo 1: Introducción

En nuestros días, la constante competencia entre empresas, genera la demanda de nuevas formas de organización. Por lo general, las grandes empresas adoptan diferentes estrategias en búsqueda de mayores oportunidades, sin embargo, para las empresas más pequeñas es más complejo este hecho, ya que por lo general no tienen los recursos y capacidades necesarios. Bajo este contexto, los Clusters de Empresas basados en cooperación, redes de producción y valor han ganado importancia en los últimos años.

## 1.1 Antecedentes del Cluster de Empresas

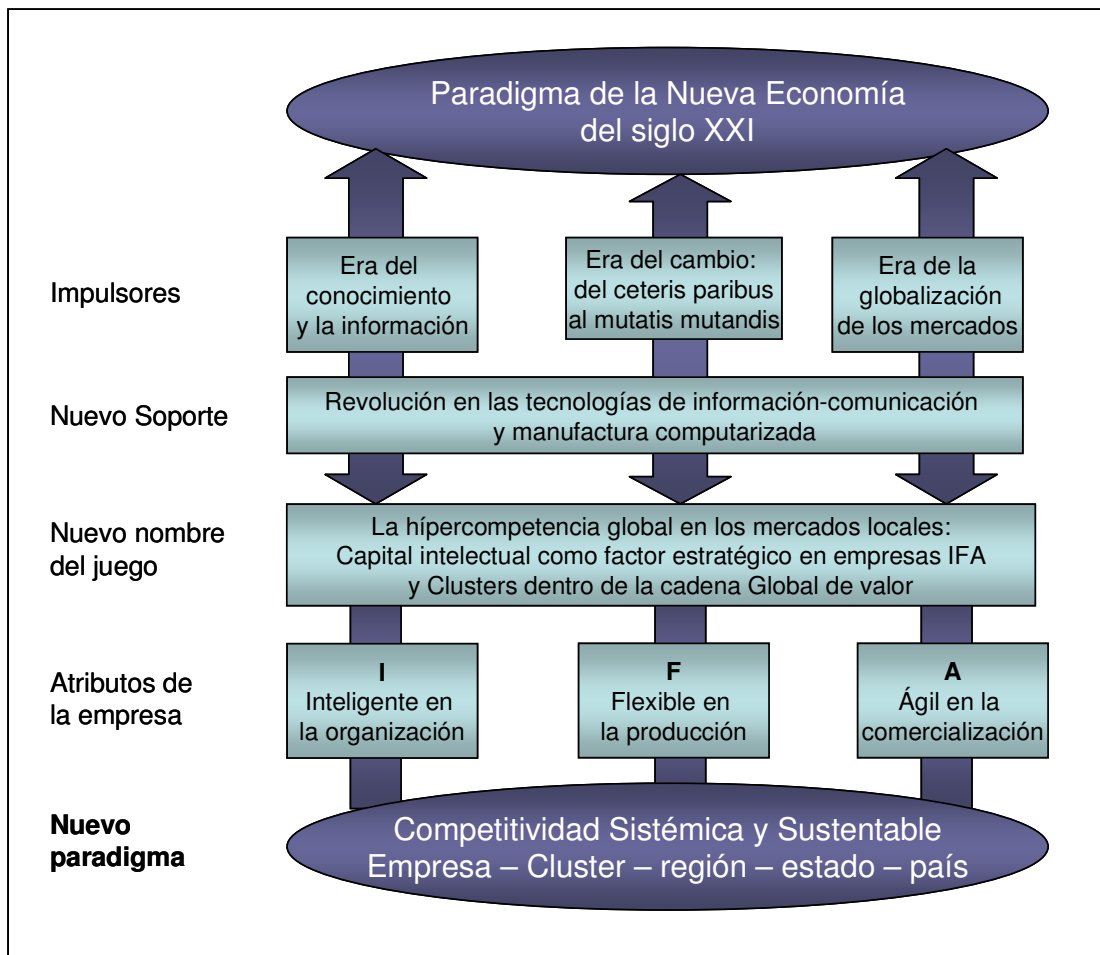
El concepto de los Cluster de Empresas se inicia en la década de los noventa, cuando Porter en su libro llamado “La Ventaja Competitiva de las Naciones” [Porter99] desarrolla por primera vez el concepto de Cluster; en el cual argumenta que las empresas que trabajan en relación estrecha con otras, así como con instituciones que las apoyan, son generalmente más competitivas que las empresas que actúan en forma aislada. Por este motivo se consideran como instrumento de políticas locales de desarrollo productivo. Sin embargo, la idea central se presentó desde hace un siglo; por el economista británico Alfred Marshall, en los manuscritos Marshallianos (1870).

Marshall, observando su realidad, concluye que existen dos modos de producción eficientes: el que está basado en grandes unidades productivas integradas verticalmente en su interior y el segundo basado en la concentración de numerosas fábricas de pequeñas dimensiones, especializadas en las distintas fases de un único proceso productivo en una o varias localidades. En este último, tanto las pequeñas como las grandes empresas obtienen beneficios, las cuales son más importantes para las pequeñas, debido a que evitan muchas de las desventajas que tendrían que sufrir al tener que competir con las grandes empresas.

Los Cluster de Porter no se diferencian en gran parte de los Distritos Industriales de Marshall, pero, al margen de ello, surgieron muchas publicaciones referentes a la llamada Economía de Innovación, en las que se describía una estrecha relación entre empresas; muchas veces en un determinado territorio [Porter03]. Este tipo de

organización empresarial es útil para el diseño e instrumentación de políticas locales de desarrollo productivo basada en la innovación y en la tecnología como herramienta clave [Dini04].

En la Figura 1.1 se muestra un esquema de cómo se interrelaciona actualmente el Cluster, inicialmente observado por Marshall y definido por Porter, enfocándose en un sistema de competitividad como paradigma de la nueva economía de innovación del siglo XXI.



**Figura 1.1 - Esquema de Interrelación del Cluster hacia la Nueva Economía [Villareal02].**

Existen diversas definiciones de Cluster, es un concepto difuso debido a que se aplica a espacios geográficos de distinto tamaño, a grupos empresariales de conformación variable y a marcos institucionales diferentes. Esta adaptabilidad es una

fortaleza del concepto, pues permite que se amolde fácilmente a la heterogénea realidad de cada caso [Dini04].

Se generan diversas ideas referentes a entregar un concepto, Rosenfeld (1997) manifestó que *“hay tantas definiciones de Clusters como número de instituciones que utilizan el término”* [Stuart +97].

Las características principales de un Cluster son los factores avanzados de producción, como capital humano, capital financiero, enlaces con universidades e institutos de investigación, clientes sofisticados y exigentes, y rivalidad intensa entre competidores [Andersson +03].

Si bien el término “Cluster” alude a un grupo de empresas, se ha formado un concepto mucho más metodológico para el diagnóstico de procesos de desarrollo económico, que es útil para el análisis de las interacciones locales entre empresas e instituciones, ya que trasciende las definiciones tradicionales de sectores productivos [García02]. Para ello se debe considerar que el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) posibilita el intercambio de información fácilmente a un costo muy bajo, lo cual beneficia a los Clusters.

Existen diferentes Clusters de empresas que son clasificados en términos de naturaleza de firmas, naturaleza de relaciones y de transacciones emprendidas dentro de los Clusters, asimismo, se debe considerar el notable interés por el concepto de Cluster Tecnológico [Wooldridge +05]. Estos tipos de Clusters generan una masa crítica capaz de atraer los “inputs” que requieren los proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) de los sectores tecnológicos, y al igual que otros Clusters, potencian el establecimiento de redes de cooperación entre empresas proveedoras y clientes, centros públicos de investigación, universidades, etc. [MIF03].

## **1.2 Teoría de Cluster**

### **1.2.1 Definición**

De acuerdo a la revisión de la documentación en relación al tema, se puede definir a un Cluster como una agrupación geográfica de firmas que pertenecen a un mismo

sector de actividad, se caracterizan por un alto grado de colaboración voluntaria dentro de las firmas del Cluster.

UNIDO, (United Nations Industrial Development Organization), define los Clusters como: una concentración sectorial y geográfica de las empresas que producen y venden una gama de productos relacionados o complementarios y, así, hacen frente al campo común de desafíos y oportunidades [UNIDO01].

### **1.2.2 Clasificación de Clusters**

Los Clusters según sus diversas características, se clasifican en: aglomeración pura, complejo industrial, red social, [IammMcCa05], distritos industriales, nodos de crecimiento, Cluster virtual [EuropCom04]. Unos tipos de Cluster, que se han investigado adicionalmente, dado que se requiere el análisis de los mismos para completar nuestra información, son el Cluster Tecnológico y el Cluster Tecnológico de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES). Sin embargo, no se encuentran dentro de las clasificaciones antes mencionadas, en todo caso se puede considerar como un concepto relativamente nuevo con algunas características similares a los anteriores tipos. A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos:

#### **1.2.2.1 Aglomeración pura**

Las relaciones entre firmas son intrínsecamente transitorias. El tamaño de las empresas es esencialmente atómico, en el sentido de no tener ninguna energía del mercado, y cambiarán continuamente sus relaciones con otras firmas y clientes en respuesta a las oportunidades del mercado. Como tal, no hay lealtad entre las firmas, ni en cualquier relación a largo plazo particular, por lo que estas relaciones se vuelven impredecibles.

Los beneficios externos a la agrupación se otorgan a todas las firmas locales, por su presencia en el mercado. El acceso al Cluster es abierto; en consecuencia, es el crecimiento real de las ganancias el indicador principal del rendimiento del Cluster.

El espacio para este tipo de Cluster es esencialmente urbano y solo existen dentro de ciudades.

La mayor parte de los conocimientos es explícita y codificada, disponible a cualquier agente, y generada fuera de los límites de las empresas; especialmente por instituciones públicas.

#### **1.2.2.2 Complejo industrial**

Es caracterizado sobre todo por relaciones estables y fiables a largo plazo entre las firmas del Cluster, involucrando frecuentemente las transacciones. Este tipo de Cluster es más comúnmente observado en industrias de acero y productos químicos. Se asocia principalmente con el aprendizaje acumulativo de las fuentes dentro de la industria y la empresa, así como I+D sobre la base de conocimientos específicos para aplicaciones industriales.

El acceso al grupo es restringido por altos costos de entrada y salida.

La justificación para la expansión espacial en estos tipos de industrias es que la proximidad está requerida sobre todo para reducir al mínimo costes inter-firmas de las transacciones del transporte.

La noción de espacio en el complejo industrial es local, pero no necesariamente urbano, puede extenderse a lo largo de toda una región o una nación; pero depende fundamental de los costos de transporte.

#### **1.2.2.3 Red social**

Este tipo de Cluster, tiene relaciones mutuas de confianza entre los agentes dominantes de la toma de decisión en diversas organizaciones, puede ser tan importante como la toma de decisiones jerárquicas en organizaciones individuales. Estas relaciones de confianza se manifiestan por una variedad de características, por ejemplo cabildeo común, empresa a riesgo compartido, alianzas informales, y arreglos recíprocos en negociaciones comerciales.

Las relaciones entre los principales encargados de tomar decisiones, en los diferentes agentes dentro del Cluster, están orientados a reducir los costos de transacción, ya que cuando estas relaciones existen las empresas no se enfrentan a los problemas de oportunismo. Todas estas características de comportamiento se basan en

una cultura común de confianza mutua, una historia compartida de la que depende su desarrollo y la experiencia de los agentes.

Este tipo de Cluster es esencialmente espacial, por lo que la proximidad geográfica entre agentes es necesaria, pero no suficiente para acceder a la red, ya que es solo parcialmente abierta.

#### **1.2.2.4 Distritos Industriales**

El distrito industrial es una comunidad estable, donde se afirma una identidad cultural local muy fuerte y con una difundida expertise industrial. Es básicamente, un entretejido socio-económico, en donde las fuerzas sociales cooperan con las económicas y las uniones de amistad, además las relaciones de proximidad se encuentran en la base de la difusión de los conocimientos.

Son redes de producción de fuerte interdependencia entre firmas, incluyendo proveedores especializados, agentes de conocimiento de producción (universidades, institutos de investigación, compañías de ingeniería). Por lo tanto, los distritos industriales pueden ser vistos no sólo como particulares formaciones industriales que consienten una extraordinaria flexibilidad de producción, sino también, como el resultado de una progresiva especialización y división del trabajo entre los protagonistas del proceso productivo.

Una característica central de los distritos industriales está dada por la cooperación, la cual reduce los costos de transacción introduciendo beneficios económicos facilitando la flexibilidad y la innovación siendo un mecanismo de gobernanza en el distrito.

#### **1.2.2.5 Nodos de Crecimiento**

Una evolución del concepto de Cluster que enfatiza la red externa, la transferencia del conocimiento, enseñanza social a través de ejecución de Clusters de altas organizaciones e instituciones a otros Cluster soportados por Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs).



### **1.2.2.6 Cluster virtual**

Redes de Cluster agrupados en varias entidades de diferentes países o regiones apuntando a similares mercados o compartiendo las mismas metas tecnológicas.

Las PYMES presentan varias ventajas al pertenecer a un Cluster Virtual, tales como el mejorar su capacidad de aprendizaje e innovación a través del intercambio de experiencias e información entre los miembros del Cluster. Las empresas miembros, en lugar de proyectarse como competencia, se visualizan como aliados estratégicos complementando sus áreas de especialización y sus capacidades productivas.

Un Clúster Virtual no tiene una entidad jurídica propia y se sustenta virtualmente en la personalidad jurídica de sus componentes.

### **1.2.2.7 Cluster Tecnológico**

Los Clusters Tecnológicos permiten una mejor articulación de los sistemas de innovación, puesto que congregan a agentes relacionados con todas las actividades de la cadena de valor [Anderson94], y generan una masa crítica capaz de atraer los “*inputs*” que requieren los proyectos de I+D de los sectores tecnológicos, y, al igual que otros Clusters, potencian el establecimiento de redes de cooperación entre empresas proveedoras y clientes, centros públicos de investigación, universidades, etc. [Breschi +06] El desarrollo de las TIC y el alcance de la Sociedad de la Información; en el territorio en el cual se ubicará el Cluster son determinantes para el éxito de los Clusters más dinámicos [Maguire03]. Asimismo, tienen un importante proceso de evolución relacionado a la tecnología, la difusión y el aprendizaje organizado de los procesos [Olav03].

La construcción del ambiente para el Cluster es restringida por el conocimiento existente de formas alternativas de organización y por la creencia de los administradores de que la gente puede ser manejada [Jiménez +98]. Dentro de este proceso de construcción, se tiene la teoría del “nuevo crecimiento”, las cuales indican inversión en aumento en sectores basados en el conocimiento, esta teoría aparece cuando se piensa en Clusterizar alta tecnología en países industrializados [Voyer97]. Las firmas que utilizan tecnologías similares compiten el uno con el otro en adquirir el conocimiento

crítico para su supervivencia, al mismo tiempo comparten a menudo sus éxitos, faltas, y otras experiencias con alianzas estratégicas [Katz +04] .

#### **1.2.2.8 Cluster Tecnológico de PYMES**

Los Clusters Tecnológicos de PYMES pueden adaptarse rápidamente a las variaciones de acuerdo a la alta rapidez de cambio en términos de productos o procesos en países que se encuentran en vías de desarrollo [Bisso07]. En países industrializados, se observan dos fenómenos que promueven el hecho de que diversas empresas pequeñas o medianas opten por pertenecer a un Cluster multinacional de PYMES:

- La Globalización, la cual empuja a las PYMES a buscar ventajas de escala.
- La actual escasez de espacio y trabajo, con las poblaciones locales oponiéndose a la instalación de nuevas compañías.

En los Cluster Tecnológicos de PYMES, es importante la Gerencia de Innovación Tecnológica para el funcionamiento del Cluster, el cual influye en el potencial de una economía que emerge de atraer la inversión al Cluster. [EuropCom04].

En septiembre del 2002, se formalizó el Cluster de TIC con el propósito de mejorar la competitividad de PYMES en la región de Latinoamérica y el Caribe, promoviendo de esta manera el uso y la adopción de las herramientas de TIC y de soluciones innovadoras de TIC para las PYMEs [MIF04].

### **1.3 El Problema de las Metodologías de implementación de Clusters de Empresas**

Los Cluster de Empresas se presentan en diferentes modelos, y se implementan siguiendo diversas metodologías; las mismas que, de acuerdo al estudio realizado, manifiestan los siguientes problemas:

- Las metodologías se organizan y desarrollan de acuerdo a la realidad del lugar donde se implanta y bajo las organizaciones existentes, convirtiéndose este en el problema principal al momento de la búsqueda de una metodología propia a seguir y que muestre resultados óptimos, ya que no aplicarían en otros sectores u otra realidad.

- La etapa previa a la implementación que se encarga del convencimiento de las empresas que formarán el Cluster es muy débil, dado que por lo general las relaciones entre empresas se ven mermadas y descuidadas, enfocándose en una estrategia individualista.
- Los métodos en su mayoría son a largo plazo, lo cual no consideramos que este errado pero existen ciertas etapas del proceso de implementación que se pueden realizar en tiempo real y así reducir el tiempo de implantación; dentro de los métodos analizados hay uno que se implanta por completo en tiempo real pero ello también traería problemas dado que en ciertas etapas es necesario realizar una evaluación previa y organizarla de acuerdo al avance.
- Otro problema que presentan las metodologías, es que no se da la importancia necesaria al uso de las Tecnologías de la Información (TI), tanto para el método como para el soporte del Cluster; y no las aprovechan adecuadamente. Actualmente, el uso de las TI se ha vuelto muy importante ya que desempeña un papel primordial en cada empresa, especialmente las que se ubican en el mismo rubro. Las TICs se pueden explotar, tanto para mantener la comunicación, como para distribuir la información a todo el Cluster, lo cual se vincula con otro inconveniente que es implementar un Cluster a nivel virtual, es decir, sin que los agentes estén ubicados geográficamente cerca; manteniendo un nivel de comunicación adecuado. Muchas veces esto no se realiza dado que se considera un incremento de costos y pérdida de relación; pero con las TIC este problema se supera fácilmente e incluso el Cluster puede ampliarse sin límites.
- Los métodos analizados no mantienen un post seguimiento activo, luego de implementados no se continua con las evaluaciones y lo mismo sucede con los diagnósticos iniciales, los cuales sí se realizan pero no con exactitud, muchas veces las herramientas utilizadas son las encuestas y los benchmarking los cuales son buenos pero el nivel de análisis debe ser exacto y manejado con indicadores. Por lo tanto, se debería considerar mejor el tipo de herramientas a utilizar.
- De acuerdo a las revisiones realizadas, se considera que existe una serie de factores, actividades y procesos que deben ser contenidos en las metodologías,

tratando de cubrir cada una de sus etapas. En la mayoría de casos de métodos revisados se identifica una gran variedad de pasos a ejecutar, pero siempre queda un vacío en alguno de los procesos, que en algunos casos sí se identifican en otros métodos, por lo que se busca complementarlos.

Estos son en términos generales las dificultades que se han identificado en la revisión de los métodos estudiados, y los motivos principales de la realización de este trabajo, teniendo en cuenta que en muchos casos se ha obtenido el éxito pero este sucede como hecho fortuito y no como resultado de un plan estratégico haciendo uso de la ayuda de las TIC.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Generales**

- Identificar los factores críticos de éxito para el desarrollo del Cluster; considerando las revisiones realizadas tanto de metodologías como de casos de éxito de Clusters implementados.
- Identificar los pasos más relevantes para construir un Cluster; complementando los métodos revisados en cada una de sus etapas y procesos.

### **1.4.2 Específicos**

- Construir una metodología que sea utilizada como herramienta prototipo para la formación de un Cluster Empresarial, capaz de superar dificultades que presentan los métodos actualmente utilizados.
- Conseguir que las Tecnologías de la Información estén relacionadas directamente al éxito de un Cluster de Empresas ya que ellas serán el impulso clave para este método.
- Identificar los indicadores para medir la eficiencia de cada una de las etapas de la implementación y el ciclo de vida del Cluster.
- Otorgar las bases para en un futuro establecer un mecanismo que permita medir la eficiencia de la metodología.

## **1.5 Justificación**

El presente proyecto nace de la necesidad de buscar alternativas para lograr que la industria de Tecnologías de la Información del país sea más competitiva, ante una realidad económica que afecta de manera significativa al sector productivo, en el cual las empresas deben adecuar sus estrategias competitivas para superar sus debilidades [SanRomán04].

Cuando las empresas aprovechan las ventajas que ofrece el formar parte de un Cluster, presentan un mayor crecimiento comparado con el de la competencia, ya que las relaciones entre los miembros del Cluster facilitan el flujo de información debido a la confianza y flexibilidad que existe entre ellos, por lo tanto el aprendizaje de las necesidades del cliente se ve reforzado, lo que a su vez genera que se brinden servicios y productos de calidad.

La alternativa que se presenta en este caso es la implementación de un Cluster de Empresas de TI, sin embargo, dicha implementación se encuentra basada tanto en modelos como en métodos, por lo cual es necesario contar con un método definido que considere los pasos requeridos en cada una de sus etapas. Así como de la necesidad de superar las dificultades presentadas por los métodos actuales estudiados, para el desarrollo del Cluster.

Al no existir un método que cubra todas las etapas que de se han considerado importantes, luego de las revisiones realizadas, es que se presenta la propuesta inicial de formar una nueva metodología como herramienta básica ante la implementación de un Cluster de Empresas de TI, la cual considere todos los procesos necesarios, así como conocer los beneficios e impactos que se presentan durante y después de la formación del Cluster.

En base a lo comentado, se tiene que obtener un método para desarrollar un Cluster de Empresas, teniendo las consideraciones adecuadas acerca del entorno social, económico y productivo, es una herramienta de la cual se pueden obtener grandes beneficios ya que pueden de alguna manera garantizar o definir el grado de eficiencia a conseguir, además de conocer como se puede analizar el entorno y que herramientas tomar en cuenta para formar un Cluster que pueda considerarse exitoso [Maguire03].

## **1.6 Propuesta de Investigación**

La propuesta que se presenta, consiste inicialmente en realizar la investigación y estudios necesarios para conocer los temas relacionados al Cluster, sus diversas definiciones, evolución, los modelos que se han presentado a través del tiempo, las metodologías y los casos implementados en funcionamiento en diferentes partes del mundo.

Como núcleo importante dentro de la investigación para la generación de Clusters; se tiene la metodología a utilizar, motivo por el cual las revisiones permitirán conocer las deficiencias y ventajas que presentan los métodos utilizados hasta la actualidad, asimismo permiten realizar evaluaciones entre los diferentes modelos y métodos para en base a ellas, poder formar una nueva propuesta.

Luego de realizada la investigación antes mencionada, se obtiene de los métodos ya conocidos; lo más beneficioso y que generará ventajas al Cluster, para así complementarlo y poder generar la nueva metodología, la misma que debe estar basada en el manejo constante de indicadores que permitan conocer el estado del proceso y del Cluster; asimismo, identificar los factores críticos de éxito que podrán ser explotados en un futuro cercano.

La metodología propuesta debe presentar cada una de las etapas, desde análisis iniciales, diseño, implementación, operación, evolución y etapas que serán necesarios que se consideren a lo largo de todos los procesos antes mencionados.

## **1.7 Organización de la Tesis**

La presente tesis está organizada en cinco capítulos, de la siguiente manera:

En el Capítulo 2 se define el estado del arte de los Cluster de empresas; esencialmente los modelos y métodos que existen para la implementación de los Clusters; para ambos se realiza una evaluación de comparación definiendo criterios que son importantes para nuestro planteamiento, también se considera los casos de estudio en diferentes ciudades o países incluyendo el emergente proyecto en el Perú, se enfoca el marco legal relacionado a los Clusters y el uso de las Tecnologías de la Información mostrando algunos ejemplos de experiencias internacionales, y se da una breve

descripción de organizaciones que otorgan financiamiento para este tipo de proyectos involucrados con el crecimiento de empresas y el uso de tecnologías de información.

En el Capítulo 3 inicia con una explicación del entorno global con el que interactúa el Cluster mostrando el esquema genérico del sistema de innovación y la interacción entre sus entornos, luego se detallan las dificultades identificadas en cada uno de los métodos revisados e incluidos en el capítulo 2, para finalmente realizar la propuesta de la metodología en el capítulo 3; como resultado de la investigación definiendo cada una de sus etapas y actividades, asimismo se incluyen los indicadores de éxito determinados para la metodología y los factores clave para el Cluster, el soporte tecnológico y el análisis de riesgo ante la implementación del Cluster mediante la metodología planteada.

En el capítulo 4, se consideran las conclusiones y los trabajos futuros en relación a la propuesta. Finalmente, en el capítulo 5 se adicionan algunos anexos necesarios para complementar la información.

## **Capítulo 2: Estado del Arte de Cluster de Empresas de TI**

En este capítulo se describe principalmente los modelos de Cluster y los métodos para su implementación con sus respectivas comparaciones, de los cuales cabe indicar que existe una amplia gama de alternativas, o más apropiadamente, los subtipos continúan ampliándose mientras que los investigadores identifican la contribución de los factores, de los ambientes y de los indicadores implicados [StaberShae96]. Se identifica que lo que emerge claramente es que no hay un estándar de modelo y de metodología de Cluster. Cada país y región tiene un diverso sistema, formado por el antecedente histórico, características nacionales, la fuerza del conocimiento base, tamaño, conectividades e intensidad del I+D [Aylward04].

Sin embargo, el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, se manifiesta como un mismo denominador para cada país en el mundo, haciéndose evidente en la primera cumbre mundial sobre la sociedad de la información (CMSI) realizada en el 2003, en la cual se alienta a las naciones a impulsar las TIC a que sean aprovechadas para el bienestar de las personas en cada nación.

El desarrollo de clusters directamente relacionados a las TIC involucra una serie de tecnologías y actores que en lo usual no tendrán mayores variaciones y se mantendrán para cada modelo presentado posteriormente, en la Figura 2.1 se muestra el plan esquemático para el desarrollo de Clusters.



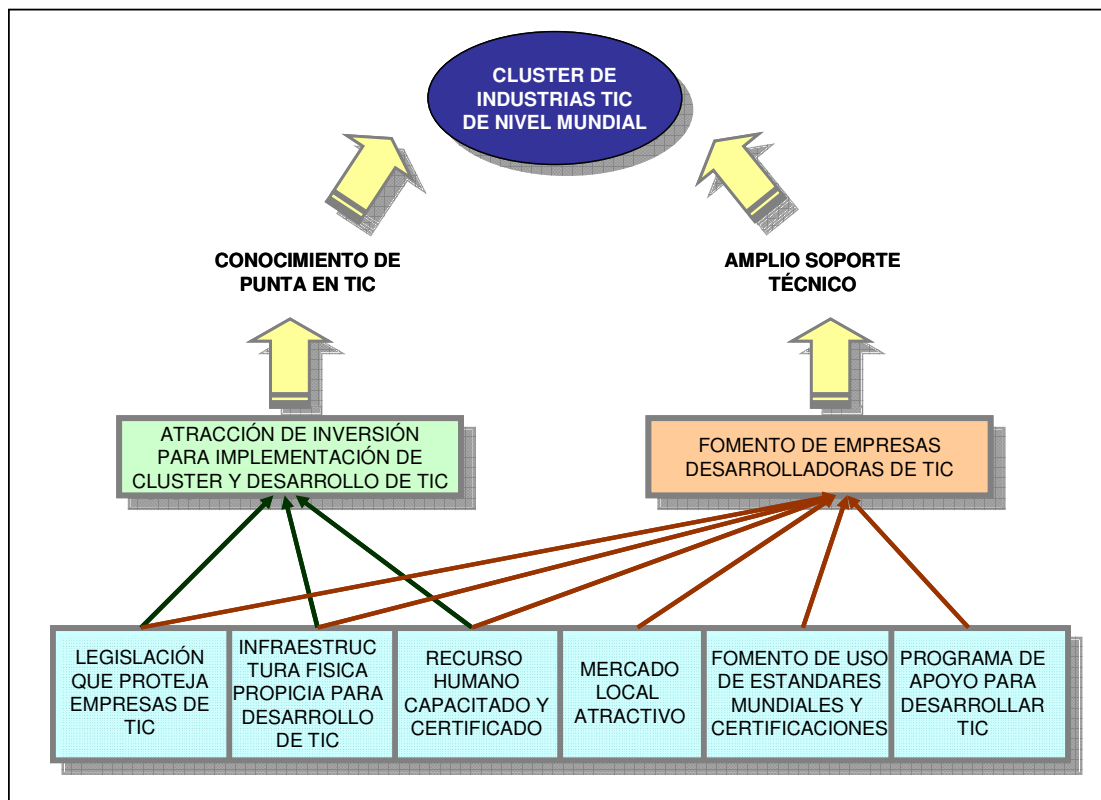


Figura 2.1 - Esquema para la creación de Cluster de Empresas de TIC [CNSI06].

## 2.1 Modelos de Cluster

En la revisión acerca de los modelos de Cluster, se logra definir y agrupar los diversos modelos de Clusters en dos sistemas distintos [Aylward04], los cuales son:

- a. **Cluster como agrupaciones espontáneas de firmas**, de proveedores y de sector público alrededor de una industria de crecimiento; y,
- b. **Clusters contruidos tales como parques** industriales e incubadoras, parques tecnológicos o científicos; originando a través de mecanismos de la política con objetivos específicos, que se buscan alcanzar mediante la colaboración de entidades participativas, como proyecto dotado de un espacio físico y muchas veces son utilizados como instrumentos de política territorial.

Antes de analizar los métodos para el desarrollo primero debemos conocer los modelos básicos de Cluster que se han presentado a través del tiempo, para tener una idea general de ello mostramos los diversos tipos que se han ido desarrollando [Gerrieri +03]:

### **2.1.1 Distritos Industriales (Modelo Italiano)**

Son redes de especialización flexible y, entre las economías de escala, se cuenta con las redes de pequeñas y medianas empresas y la clara invocación al desarrollo endógeno de las regiones [Becattini02].

Las explicaciones meramente económicas no han sido capaces de dar respuesta a las principales interrogantes de este modelo productivo, fundamentalmente por la presencia innegable de configuraciones heterogéneas en lo social, que se contraponen a las explicaciones económicas del actor racional o de la maximización utilitaria de las actividades empresariales.

Las características principales de los distritos industriales son la confianza, la competitividad, la flexibilidad y la colaboración entre las empresas. Hay un capital social importantísimo que incluye la difusión del conocimiento o “know how”, la capacidad emprendedora, relaciones fiduciarias, espíritu de emulación, canales confidenciales para la circulación de informaciones y compenetración entre las actividades económicas y la vida sociocultural de los residentes [Becattini02], adicionalmente se considera lo siguiente:

- La estructura de los negocios está dominada por pequeñas firmas locales.
- La escala de la economía es relativamente baja.
- Existe un sustancial intercambio intradistrital entre compradores y proveedores.
- Las decisiones clave en materia de inversión se realizan localmente.
- Existen contratos y acuerdos de largo plazo entre clientes y proveedores locales.
- Bajo grado de cooperación o vínculo con firmas externas al territorio.
- Mercado de trabajo local altamente flexible.
- Trabajadores comprometidos, más con la localidad que con las empresas.

- Altas tasas de inmigración, bajos niveles de emigración.
- Evolución de una identidad cultural única y propia.
- Presencia de fuentes especializadas de financiamiento, asistencia técnica y servicios comerciales disponibles de modo general, no exclusiva de algunas empresas.
- Puede haber confusión o inestabilidad, pero en el largo plazo existen buenas perspectivas de crecimiento y empleo.

La especialización flexible supone a) la existencia de una gran cantidad de empresas de corte familiar; b) la operación de las empresas a partir de relaciones basadas en la confianza recíproca entre los empresarios, que se sostienen a través del tiempo y que teóricamente posibilitan la dualidad cooperación - competencia; c) la existencia de una densa red de transmisión de conocimientos sobre la actividad económica; d) la cohesión social de los empresarios en el plano de lo informal, desde el momento en que participan en actividades conjuntas que dan lugar a nuevas relaciones sociales entre ellos [García02].

Entre los componentes que presentan los Distritos Industriales, se tiene [Becattini90]:

La existencia de economías externas, las cuales no impiden las competencias entre empresas, alimentada por la división del trabajo, que es dinámico y permite llegar en cada fase del proceso a una dimensión óptima.

El segundo componente de los distritos, es el mercado de trabajo, encargado de proporcionar la diversidad de cualidades requeridas. Los trabajadores no están especializados en relación con empresas particulares, sino en relación con el distrito, Asimismo, se observa un gran desarrollo de sistemas como el trabajo a domicilio y tiempo parcial, a lo cual Becattini atribuye el papel esencial de “lazo entre el sistema de empresas y el de familias.”

El tercer componente esencial es la comunidad local, caracterizada por un sistema de valores e ideas relativamente homogéneas y un sistema de instituciones y reglas.

Existen otros factores que condicionan el dinamismo del distrito industrial, como relaciones comerciales con el exterior, la introducción de innovaciones o el sistema crediticio local.

Finalmente, puede decirse que el distrito se comporta de forma similar a una gran empresa. Pero este sistema descansa en un entramado socioeconómico frágil y abierto a influencias externas.

### **2.1.2 Modelo en Plataforma Satelital**

Este modelo es una evolución del concepto de Cluster que enfatiza la red externa, la transferencia del conocimiento, enseñanza social a través de ejecución de Clusters de altas organizaciones e instituciones a otros Cluster soportados por TICs.

El tipo “plataforma satelital”, consiste en una reunión de sucursales de empresas multiplantas con base externa, reconoce la importancia de las vinculaciones externas [Guerrieri01].

En este caso, las firmas en el Cluster están vinculadas a firmas grandes no localizadas dentro. Por lo tanto, la interacción entre firmas es baja [Markusen96].

Esta configuración de Cluster se desarrolla bajo el régimen del gobierno nacional o un sistema de las sucursales de las grandes compañías que dominan al Local y su estructura económica situada en el exterior del distrito. Podemos considerar ejemplos de esta topología el parque del triángulo de la investigación en los E.E.U.U., Kumi en el Corea del Sur o Kumamoto en Japón.

Entre sus características principales tenemos [Chorincas +01]:

- Las decisiones de la inversión es desarrollado por las compañías principales que se encuentran al interior del Cluster, luego estas decisiones son tomadas por las empresas en bases externas.
- Moderadas o elevadas economías de escala.
- Débil interacción dentro del Cluster entre los surtidores y los clientes.
- Elevada cooperación con las compañías externas al distrito industrial, especialmente con la compañía madre.
- Elevada movilidad de la mano de obra entre las sucursales y los agentes económicos localizados en el exterior del “distrito industrial” (con movilidad débil en su interior).

- La mano de obra desarrolla su actividad según estrategia de su propia compañía y no del sistema o del distrito, debido a ello es considerada por lo general la mano de obra de bajo costo.
- Asignación débil de riesgos, de mecanismos de la estabilización de la económica y de la innovación entre las compañías complementarias o “rivales”.
- Evolución débil de la identidad cultural de la región.
- Principales servicios especializados en finanzas, inversión y asistencia técnica proveniente del exterior del “distrito industrial”.
- Ausencia de cooperación en el dominio de la asignación de infraestructuras, estrategias y riesgos de la inversión, de formación técnica, ayuda financiera y medidas de estabilización económica.
- Fuerte intervención de poder local en la construcción de infraestructuras, la abolición de impuestos industriales y la creación de subsidios a atribuir de las compañías que se instalan dentro del “distrito industrial”.
- Dependencia del crecimiento del Cluster en corto y medio plazo, de cara a la situación económica de las empresas y a la compendia de plataformas satelitales similares.

### **2.1.3 Modelo Radial (*hub and spoke districts*)**

Este sistema se articula en torno de una gran empresa coordinadora de la cadena. En este sistema queda clara la formación de relaciones jerarquizadas entre las firmas, siendo la empresa líder quien impone sus intereses a todos los otros participantes de la red.

En este caso, las relaciones de cooperación que ocurren entre los agentes tienden a darse en términos definidos por las firmas más importantes, ya que las relaciones que ocurren entre las empresas se organizan en función de sus demandas, sus contratos y compromisos de largo plazo. La cooperación, por lo tanto, se restringe a los esfuerzos de mejoría de producción, de los plazos de entrega y de las formas de control de los proveedores.

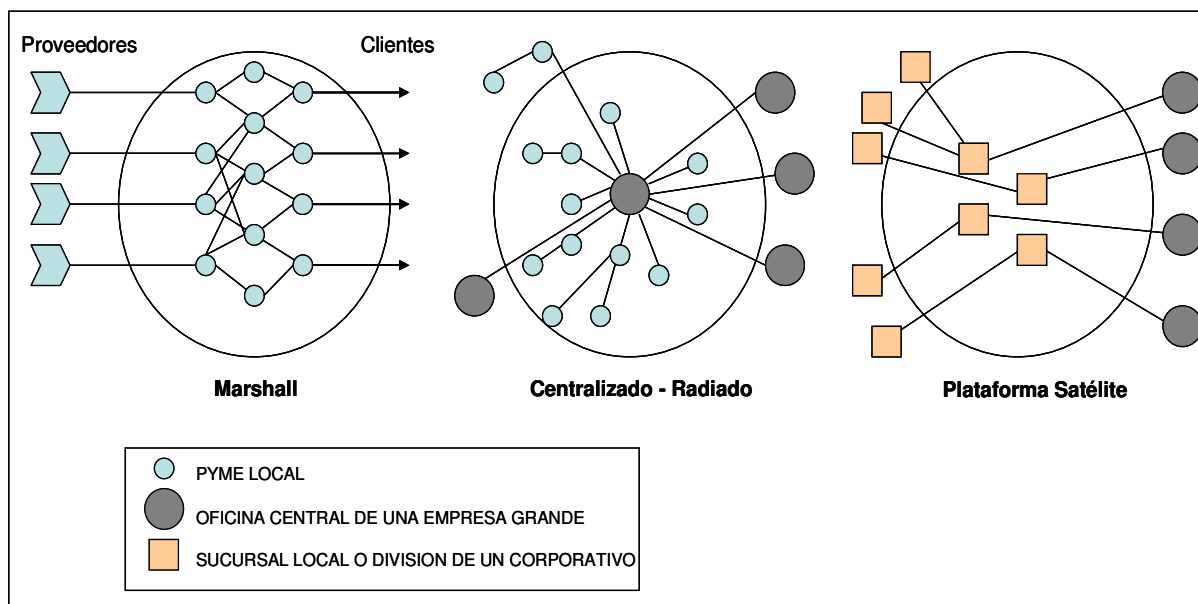
Es decir, este modelo tiene una estructura dominada por una o varias empresas grandes integradas verticalmente con proveedores locales de menor tamaño y fuertes vínculos comerciales, financieros y tecnológicos con otras regiones o países.

Las características que se identifican sobre este modelo, son las siguientes [Markusen96]:

- Negocios estructurados por una o varias empresas integradas verticalmente rodeadas de proveedores.
- Empresas clave con fuertes vínculos con proveedores y competidores de fuera del territorio.
- Economías de escala relativamente grandes.
- Bajas tasas de movilidad laboral entre empresas, excepto en los niveles de mayor calificación.
- Importante comercio intraterritorial entre empresas dominantes y proveedores.
- Decisiones clave en materia de inversión gestionadas localmente, pero orientadas y desplegadas globalmente.
- Contratos y acuerdos de largo plazo entre empresas dominantes y proveedores.
- Bajo grado de cooperación para la reducción de riesgos, estabilización de mercados y aseguramiento de la innovación entre las empresas competidoras mas importantes.
- Mercado de trabajo interno del territorio, poco flexible.
- Trabajadores comprometidos primero con las empresas más grandes, después con el territorio, y menos con las pequeñas empresas.
- Altas tasas de inmigración laboral y bajas tasas de emigración.
- Desarrollo de una identidad cultural local, con fuertes vínculos.
- Fuentes especializadas de financiamiento, asistencia técnica, servicios comerciales, dominados por las empresas más importantes.
- Ausencia de asociaciones comerciales que provean infraestructura, capacidad de gestión, servicios de marketing, asistencia técnica o financiera, etc., como mecanismos de fortalecimiento y estabilización.

- Fuerte papel de los gobiernos locales en la regulación y promoción de industrias clave.
- Las perspectivas de crecimiento a largo plazo dependen de las perspectivas de la industria y las estrategias de las empresas dominantes.

En la Figura 2.2, se muestra la tipología de Modelos de Cluster detallados



anteriormente.

**Figura 2.2 - Tipología de Modelos de Cluster [Markusen96].**

## 2.1.4 Evaluación de Modelos

A continuación, se realiza una evaluación de los 3 modelos que se ha identificado en la revisión realizada anteriormente, dado que se debe definir si la propuesta de metodología aplicará a cualquiera de los modelos o a alguno determinado, para ello ya se han especificado algunas de las características más resaltantes como base.

### 2.1.4.1 Análisis de los criterios de comparación

Los criterios de evaluación que se han identificado serán en su totalidad cualitativos, ya que serán basados en las características encontradas en cada uno de los modelos.

Debido a que la revisión que se ha realizado no ha permitido hallar evaluaciones previas que definan criterios, por lo que se ha procedido a generarlos de acuerdo a la necesidad que se presenta para una formación de Cluster. A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada criterio que se ha definido.

- **Tipo de empresa que soporta el modelo**

Permite determinar si el modelo puede presentarse en empresas de tipo PYME, grandes empresas o ambas. Esta información es importante para conocer el modelo en el que nos podremos centrar, por lo que el más adecuado sería un modelo flexible o que esté relacionado a ambos tipos de empresas.

- **Jerarquía claramente definida**

Permite examinar si el modelo tiene como base de funcionamiento una jerarquía establecida como organización, o si este caso no se da, esta información es importante ya que la jerarquía muestra un tipo de organización necesario para control interno del Cluster, el hecho de que esta jerarquía no se presente en forma clara, no significa que no se pueda realizar en adelante, sin embargo, lo óptimo es que ya sea parte del modelo.

- **Importancia de las relaciones al interno del Cluster**

Para el éxito de un Cluster es importante incentivar la cooperación al interno, así como las relaciones entre los participantes, algunos de los modelos le dan la importancia requerida a estas relaciones, por lo que este criterio permite identificar qué modelo entrega esta característica.

- **Potencial de innovación**

Permite identificar si el modelo se centra o tiene considerada dentro de sus actividades la búsqueda de innovación, teniendo como base las relaciones con empresas o agentes involucrados en este tema como centros de investigación por ejemplo.

- **Adaptación a cambios económicos o tecnológicos**

Examina si la estructura básica del modelo está preparada para los cambios económicos o tecnológicos que se presenten ocasionando su rápida adaptación,



ya que de no estar preparado el Cluster se vería impactado negativamente, ocasionando su rápido declive.

- **Cambio o adaptación a un nuevo modelo**

Permite identificar cuál de los modelos tiene la característica de que antes de caer en el estancamiento se logra configurar de una nueva forma, tomando la organización de otro de los modelos para así evitar la pérdida del Cluster.

- **Basados en cercanía geográfica**

Es importante definir si el modelo requiere necesariamente ubicar a sus agentes geográficamente cerca, dado que para el caso de la metodología a implementar este requisito no debe ser indispensable.

- **Modelo soportado por TIC**

Las TIC actualmente se han convertido en la base de organización y comunicación de las empresas en general, por ello se debe examinar si estos ya han sido adaptados a los modelos de Cluster y utilizados como soporte.

#### 2.1.4.2 Relación de valores y puntaje por criterio

En el Cuadro 2.1 se muestran los criterios con los valores correspondientes dados como puntaje, los valores varían de 0 a un máximo de 2, de acuerdo a lo que se considere una ventaja para el modelo así como para la metodología a proponer.

Ítem	Criterio	Valores	Descripción	Puntaje
1	Tipo de empresa que soporta el modelo.	PYMES	El modelo es implementado sobre PYMES locales o dependientes de empresas externas.	1
		Grandes Empresas	El modelo se implementa sobre grandes empresas.	1
		PYMES y Grandes Empresas	El modelo aplica para implementar ambas configuraciones de empresas.	2

2	Jerarquía claramente definida.	Si	La jerarquía se muestra como la base de la organización.	2
		No	No se tiene una jerarquía definida como base de funcionamiento.	1
3	Importancia de las relaciones al interno del Cluster.	Si	Se busca la cooperación e impulso de las relaciones favorables al interno.	1
		No	No enfatiza esta característica.	0
4	Potencial de innovación.	Si	Búsqueda constante de innovación y relaciones con empresas externas para mantenerse a la vanguardia.	1
		No	No es su mayor prioridad.	0
5	Adaptación a cambios económicos o tecnológicos.	Si	Se muestra un nivel de adaptación adecuado a los cambios.	1
		No	No se muestra, o se define un lento nivel de adaptación.	0
6	Cambio o adaptación a un nuevo modelo.	Si	El modelo actual antes de caer en el estancamiento se logra configurar de una nueva forma.	1
		No	No se indica una reconfiguración.	0
7	Basado en cercanía geográfica.	Si	Es necesario que los agentes se encuentren ubicados geográficamente cerca.	0
		No	No hay necesidad de esta característica.	1
8	Modelo soportado por TIC's.	SI	El modelo utiliza las TIC's como soporte y medio de comunicación entre los agentes.	1
		No	No se indica.	0

**Tabla 2.1 - Valores y puntaje por criterios de comparación de Modelos.**

### 2.1.4.3 Cuadro Comparativo

Se procede a realizar la comparación de los modelos como se muestra en el Cuadro 2.2, y a dar los valores que le corresponden, luego de tener las puntuaciones totales de la evaluación, se determinarán los mejores modelos para los cuales aplicará la metodología propuesta.

Ítem	Criterios	Modelos		
		Modelo Italiano	Satelital	Radial
1	Tipo de empresa que soporta el modelo.	PYMES	PYMES	Grandes empresas y PYMES
2	Jerarquía claramente definida	No	No	Sí
3	Importancia a las relaciones al interno del Cluster.	Sí	No	Sí
4	Potencial de innovación.	Sí	Sí	Sí
5	Adaptación a cambios económicos o tecnológicos.	No	Sí	Sí
6	Cambio o adaptación a un nuevo modelo.	Sí	No	No
7	Basado en una cercanía geográfica.	Sí	No	No
8	Modelo soportado por TIC's.	No	Sí	Sí
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

**Tabla 2.2 - Comparación de Modelos.**

De acuerdo a las calificaciones dadas en el cuadro anterior, las mismas que son asignadas según las características más importantes de los modelos y que requerimos para la metodología, se tiene como resultado que el modelo óptimo es el Radial, ya que este cumple con la mayoría de requisitos necesarios que se desea considerar en el nuevo método, sin embargo, el método satelital también es considerado, debido a que tiene una configuración similar a la radial y es un modelo que por el hecho de no requerir la cercanía Geográfica nos permite considerarlo, ya que es un factor muy importante.

De esta manera, luego de la evaluación realizada, se determina los modelos Satelital y Radial, como la base para la realización de la metodología a proponer.

## **2.2 Métodos de Implementación de Cluster**

En la revisión acerca de los modelos de Cluster de Empresas, se han logrado identificar metodologías aplicables mediante el fomento de la cooperación empresarial y en la gestión del conocimiento territorial.

### **2.2.1 STRELNET**

Este método fue desarrollado por el Grupo de I+D+i “Cluster del Conocimiento Territorial” de la Universidad Politécnica de Valencia. Este grupo de investigación, en sus estudios, determina que entre los Clusters que han demostrado ser exitosos se muestra como característica principal la existencia de una poderosa red de relaciones entre sus agentes económicos principales, generando valor a todo el Cluster en conjunto, es así como se encuentra la base de esta metodología a la que se llamó STRELNET (Red Estructural de Relaciones) [Masiá +03].

El método conduce a incrementar la competitividad territorial de un Cluster de empresas, con la participación de una institución territorial, el cual actúa de Ente Coordinador y gestor del sistema del conocimiento territorial, y aprovechando las posibilidades de las TIC, analiza, potencia y desarrolla la Red Estructural de Relaciones del Cluster. Asimismo, utiliza la herramienta analítica: Matriz Estructural de Relaciones (MER), para generar los criterios e información relevante que permita tomar decisiones estratégicas adecuadas a los responsables de las empresas de los Clusters presentes y

fomenten la operativa en red de sus empresas, como base para la creación de valor y de ventajas competitivas [Masiá +03-2].

La hipótesis inicial es que tanto la cantidad como la calidad de la Red de Relaciones Estructurales (RRE) entre los agentes económicos de un territorio determinan la competitividad de las empresas en él instaladas, y el nivel de vida de sus habitantes [Masiá01]. La calidad de estas relaciones internas y externas entre los agentes económicos se basa en la generación de valor agregado; el análisis de la RRE existente entre los líderes y sus posibles desarrollos ayuda a formular estrategias de gestión del conocimiento.

STRELNET, mediante su análisis permite persuadir a los gerentes de las Empresas del Cluster de las ventajas de la cooperación entre las empresas a través de la difusión de información, tecnología y de la gestión compartida del conocimiento.

El objetivo común que se tiene es la mejora de la competitividad territorial. Por ello, debe ser sistemático, continuo y constante y no aleatorio, ni esporádico. De otra forma, los éxitos en el Cluster serían siempre fortuitos e inesperados [Masiá +03].

En general, este método es fundamental para la toma de decisiones, ya que permite la generación de criterio para los líderes, de acuerdo a las características y circunstancias de las empresas, teniendo en cuenta también los problemas del territorio donde éstas se localizan. Asimismo, se considera una herramienta importante para el desarrollo y aplicación de un Sistema de Gestión del Conocimiento dentro del Cluster, en base al uso avanzado de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

La metodología contempla los siguientes pasos [Masiá +03]:

**- El Cluster de Conocimiento Territorio (CCT)**, es el primer paso del método, el cual está basado en la creación de un sitio Web que administre todo el conocimiento e información que debe ser compartida por todos los agentes económicos del Cluster.

Los contenidos de esta Web comprenderán:

- Una base de datos conteniendo toda la información significativa de la cadena de valor del Cluster, que ha sido estructurada y centrada en factores dominantes del éxito de la industria.

- Una base de datos que contiene los archivos de información de cada uno de los agentes económicos principales; (firmas e instituciones) del territorio, e información individual del Cluster.

Una entidad coordinadora será la encargada de administrar la Web, manejando la información, estructurando y distribuyéndolo con el objetivo de generar conocimiento para ser compartido. Esto permitirá la toma de decisiones de las firmas para identificar los factores de éxito e iniciar los cambios estratégicos, tomando ventaja de la red de relaciones establecida entre los agentes económicos del Cluster. Este proceso es llamado “Gobierno Inducido”.

- **Análisis de la Matriz Estructural de Relaciones (MER).** El siguiente paso es analizar y optimizar las relaciones entre los agentes económicos principales del territorio considerado, esto mediante el uso de una matriz de doble entrada, en lo cual se incluirá:

- Las instituciones y asociaciones de industrias territoriales y sectoriales.
- Las firmas líderes del Cluster, proveedores, firmas relacionadas y clientes.

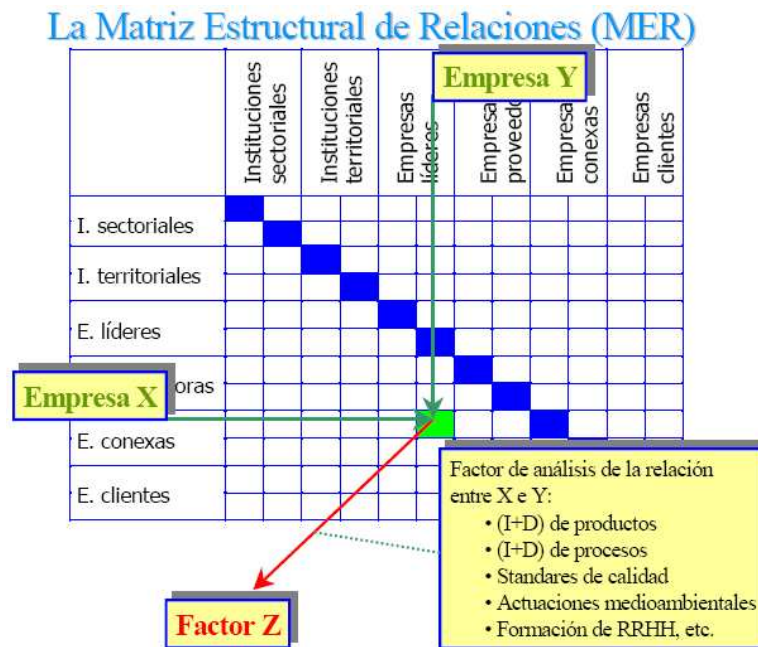
La matriz indica las relaciones entre los agentes que pueden ser de cooperación, competencia o indiferencia. El tipo de estas relaciones pueden ser formales o informales y generan o minimizan valor al Cluster.

Tomando en cuenta el contexto de la cadena de valor en el Cluster, los factores de éxito soportan las competencias que el Cluster puede identificar. Así, la matriz de MER permite establecer el escenario actual en el que la herramienta será habilitada para el análisis de las relaciones entre los agentes económicos significativos desde el punto de vista de cada factor identificado.

- **Generando un modelo de escenario futuro de innovación.** En esta etapa de la metodología debemos responder la siguiente pregunta: ¿Cuál será el contenido de las relaciones entre los agentes X y Y con el objetivo de generar el valor máximo considerando el factor identificado Z? Se puede discutir la cantidad de relaciones a estudiar ya que pueden ser excesivos, pero con 10 agentes económicos en un Cluster hipotético las posibilidades de análisis serían:  $\frac{1}{2} * (10*10)=50$  relaciones. Sin embargo, considerando que el análisis está limitado a un solo factor de Z, el estudio es más simple.

Considerando estas relaciones con gran potencial se genera un futuro modelo de escenario. Esto se enfocará en acciones con potencial para el desarrollo del factor Z identificado, el cual será el más prometedor para la generación de economías externas, este análisis se basará en la identificación de capacidades del territorio y conocimiento compartido, permitiendo así bosquejar estrategias capaces de generar ventajas competitivas para el grupo de firmas que forman el Cluster.

En la Figura 2.3 se muestra un ejemplo de la ubicación de los agentes X, Y y el factor Z dentro de la MER.



**Figura 2.3 – La Matriz Estructural de Relaciones [Masiá06].**

Se debe considerar lo siguiente:

- El método propuesto no es determinativo, sino basado en la consideración racional de la información adecuada y el conocimiento, canalizándolos a toma de decisiones estratégicas, y pueden basarse también por la experiencia de sus acciones.
- Este proceso debe ser sistemático, continuo y proactivo. El rol de la entidad coordinadora será de monitor para el proceso de generación de conocimiento con la retroalimentación de los resultados manteniendo activo el Cluster de

Conocimiento Territorial. Este proceso continuo permite políticas de cambio que puede afectar el soporte del Cluster.

### 2.2.2 Desarrollo de Clusters Sostenibles

El desarrollo de Clusters sostenibles es un proceso de largo plazo. Para ello, se evalúa primero la situación del Cluster que se quiere desarrollar, luego se cotejan las mejores prácticas y políticas a nivel mundial relevantes para el sector y, finalmente, en un esfuerzo conjunto de los actores relevantes al Cluster, se formula un plan estratégico de acción y se hace seguimiento a través de indicadores, de los resultados de las acciones que se vayan realizando para fortalecer su competitividad [Figuerola05].

Los parámetros a considerar son los siguientes:

- Variables de competitividad para el Cluster y su territorio.
- Identificación de empresas según su contribución marginal.
- Evaluación de la competitividad del Cluster.

Puede decirse que existen ciertas pautas comunes en las metodologías para la identificación de Cluster basadas en aspectos cualitativos y perspectiva de la competitividad según el "diamante" de Porter, como cuantitativos, análisis de tablas input-output, pero que según cuál sea el tipo de Cluster: de entorno, de mercado, de sector, de actividad, e incluso en función de la disponibilidad de información, acaban adoptando una configuración singular para cada caso.

La metodología considera los siguientes pasos:

Para la implementación del Cluster se requiere realizar la secuencia de procesos siguiente:

- **Identificar núcleo:** Deberá ser una masa significativa de empresas locales, junto con proveedores y organismos que se enfrenten de preferencia a un mercado de exportación o de consumidor final, que puedan integrar empresas de un tamaño considerable.



- **Identificar variables de competitividad para el Cluster y su territorio:** Detectar a través de un análisis de inteligencia competitiva las variables que determinan la posición competitiva del núcleo del Cluster.

- **Detectar empresas para integrar:** Las empresas y organizaciones que pueden integrarse al Cluster son de dos tipos: las que intervienen directamente en el proceso productivo, considerando proveedores y distribuidores, y las que lo hacen indirectamente, facilitando la articulación entre las otras. En muchos casos, las organizaciones que pueden integrarse al Cluster no surgen en la primera ronda de formación, sino en análisis posteriores.

- **Ordenar las empresas según su contribución marginal:** Ordenar, clasificar e identificar las empresas y agentes de acuerdo a su contribución marginal, a su liderazgo de convocatoria y seguimiento y, de conformidad a su influencia y poder de negociación dentro de la red de valor. Formar directorios con información clave de atracción y resistencia al cambio para integrarse al Cluster, así como la formación de promotores profesionales del Cluster.

- **Integrar el Cluster y evaluar la competitividad del mismo:** En un esquema óptimo, las empresas que mayor contribución marginal tengan serían las que se integraran al Cluster; sin embargo, la experiencia nos indica que muchos directivos, empresarios y otros agentes no se interesan en los Clusters, por lo que es necesario una labor de convencimiento a través de mostrar los beneficios y oportunidades que brinda el Cluster, mediante los promotores. Buscar otras empresas, aunque su contribución marginal no sea tan importante como en las primeras. El mecanismo de captación se inicia al realizar las presentaciones para inducir el Cluster, debiendo captarse interesados, que al participar en grupos de opinión con técnicas de convergencia se sientan incluidos y con potencial de beneficio propio y comunal, lo cual les da sentido de pertenencia al integrarse al Cluster.

- **Integrar más empresas:** Se pueden seguir integrando empresas pero teóricamente se establece que llega un momento en que la contribución marginal de las empresas nuevas apenas compensa el incremento en costo de la coordinación de un Cluster más grande. En la práctica, es recomendable que en las primeras etapas no se agoten los recursos

limitados que implica la puesta en marcha del Cluster, deberá recordarse que conforme el Cluster avance competitivamente, las empresas o agentes adicionales se tornarán más competitivos vía la interconexión con las empresas ya consolidadas dentro del Cluster. Es decir, la estrategia de agrupación es: no todos al mismo tiempo, sino una elección de características envolvente y sinérgica creciente.

- **Conformar asociación no-lucrativa del Cluster:** Esta asociación cuya organización se establece mediante un consejo formado exclusivamente por los agentes participantes dentro del Cluster; vocalías de apoyo por miembros y entes gubernamentales, instituciones educativas y de otros organismos requeridos, así como la constitución de un fideicomiso empresas gobierno, es fundamental para su desarrollo y consolidación. Tal asociación da lugar a establecer los lineamientos y planes estratégicos, así como constituirse en el centro de reunión y contacto entre empresarios, que mediante acuerdos informales y flexibles, den origen a entramados que permitan generar valor común envolvente y creciente para el Cluster. En forma paralela, deberá constituirse la oficina de apoyo y enlace gubernamental, la cual tendrá entre sus principales funciones brindar y/o facilitar toda clase de apoyos de gestión y financieros que requieran las diversas asociaciones y centros de competitividad y Clusterización para la entidad en cuestión.

- **Establecer el centro operativo de la asociación:** Es tal vez, el único espacio visible de la existencia de uno o varios Clusters; es el lugar en donde se coordinarán los esfuerzos para alcanzar los apoyos con inversiones comunes Cluster-gobierno para llevar a cabo estrategias de tipo sinérgico y de colaboración, tales como, su participación en ferias nacionales e internacionales, en proyectos de plataformas logísticas en las áreas base, en análisis relacionados con el compartir de flujos logísticos distributivos, este centro tendrá como misión hacer del Cluster una red de aprendizaje, conocimiento y confianza en beneficio a todos los integrantes del Cluster y la sociedad del o los territorios que los albergan.

Para iniciar con la implementación del Cluster, se considera que se debe realizar un diagnóstico y evaluación de la situación actual en la que se desarrollará el Cluster.

### **2.2.3 Creación de Redes dentro de un MicroCluster**

Enrique Masiá y Joseph Capó, del Departamento Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia, proponen una metodología para la creación de redes interorganizacionales, del tipo de organizaciones virtuales, dentro de microClusters económico-productivos. Ello involucra el conocimiento previo de las teorías de Clusters ya que está relacionado directamente [Masiá +04].

Antes de iniciar con la descripción de la metodología, será necesario dar una breve explicación de dos conceptos: MicroCluster y Empresa Virtual.

#### **2.2.3.1 MicroCluster**

La definición de MicroCluster se presenta y puede definir como concentraciones de pequeñas y medianas empresas, que están ubicadas en una localidad específica y que se interrelacionan entre sí, con otras instituciones y con las autoridades locales, con el objetivo de cooperar en proyectos a nivel micro (empresa) que contribuyan a mejorar sus transacciones comerciales y al desarrollo de sus comunidades [Duch95], por lo regular solo se utiliza el concepto generalizado de Cluster ya que mantienen las mismas características, y este ya ha sido definido a lo largo de la introducción de este documento.

#### **2.2.3.2 Empresa Virtual**

Se considera la Empresa Virtual como la evolución particular de la organización en red, en la cual los participantes intentan establecer una forma más democrática de organizarse, en cuanto a la gestión de los flujos de información, bienes, decisiones y control.

Actualmente, los procesos productivos ya no se llevan a cabo por una única empresa sino mediante organizaciones cooperativas en red, donde cada empresa es un nodo que añade valor al proceso global. El principal objetivo de la Empresa Virtual es permitir a un grupo de empresas desarrollar de forma rápida un entorno de trabajo común, gestionando los recursos de cada una de ellas a fin de cumplir los objetivos comunes [Martínez +01].

La evolución de las TIC, de los mercados globales y la nueva conceptualización de las alianzas estratégicas entre empresas soportan el desarrollo de la Empresa Virtual.

Una de las primeras definiciones de Empresa Virtual (EV) fue presentada por The Economist en un trabajo en 1993: “Red temporal de empresas que se unen para explotar una oportunidad específica de mercado apoyada en las capacidades tecnológicas de las empresas que forman la red” [Cuesta98].

Cada vez que se presenta una oportunidad de mercado se configura la EV, con estructuras de Sistemas Abiertos y la utilización de las TIC, estableciendo una rápida comunicación, con lo que se produce su configuración en tiempo real, debido a la necesidad de que la información fluya rápidamente a través de todos los nodos de la red. Todos los participantes potenciales en la EV deben tener acceso a la información para la toma de decisiones.

El ciclo de vida de una Empresa Virtual tiene varias etapas y requerimientos para cada una de ellas, las cuales forman parte de la metodología.

Según Camarinha-Matos y Afsarmanesh, [Camarinha +99] las fases del ciclo de vida de una Empresa Virtual son cuatro: creación, operación, evolución y disolución. Para esta metodología se adiciona una fase clave, la de gestación, con lo cual se define la metodología propuesta para este caso [Masiá +04].

### **2.2.3.3 Metodología**

Se consideran estudios que han quedado con patente de la importancia que plantea la existencia de una sinérgica red estructural de relaciones (RER) entre los agentes económicos de un Cluster, para generar economías externas de valor para la mayoría de ellos. El éxito de los Clusters más dinámicos se ha asociado en gran manera a la forma en que se gestiona el conocimiento entre los principales agentes económicos que los integran, especialmente al proceso de creación, almacenamiento, estructuración y difusión de la información y del conocimiento entre los mismos, a partir de unas actitudes proactivas de cooperación empresarial e institucional. En este aspecto el desarrollo de las TIC y el alcance de la Sociedad de Información en el territorio estudiado son determinantes.

Mediante esta metodología se debe identificar oportunidades de mercado en un microCluster, así como los agentes del mismo más apropiados para constituir una red inter organizacional, del tipo de una empresa u organización virtual, para afrontarla con garantías de éxito.

Los pasos de este método consisten en:

**- Identificación de las oportunidades de negocio:** Se realiza a mayor detalle el análisis para identificar cuál o cuáles son los factores clave de éxito que específicamente deben llevar a las empresas a adoptar decisiones concretas en relación con el resto de agentes económicos con los que está interrelacionado, como clientes, proveedores, empresas relacionadas, instituciones, etc., para lo cual no es suficiente realizar solo un análisis de la cadena de valor ya que este fue definido inicialmente por Porter para una empresa concreta y esto supone una limitación adicional para ser aplicado en el estudio analítico en el caso de Clusters y microClusters de empresas. La interrelación entre las fases productivas ejercidas por empresas diferentes, pero geográficamente próximas, permite plantear el concepto de Cadena de Valor extendida a todo el proceso productivo que tiene lugar en un determinado territorio, sobre la base de su relación en términos de producto/mercado, este nuevo concepto de Marco de la Cadena de Valor de un MicroCluster puede facilitar el proceso del análisis estratégico.

Para este análisis no se tiene en cuenta cuál o cuáles empresas realizan las actividades definidas, tampoco si todas ellas están o no dentro del territorio considerado. Se esquematiza el proceso “habitual” o “tradicional” en base al cual se viene produciendo hasta hoy un producto o servicio en el territorio considerado, independientemente de las empresas concretas que lo ejecuten. Los procesos y conocimientos relacionados a un territorio son los que le dan singularidad y especificidad a un microCluster territorial.

Mediante un diagrama de flujo con bloques que representen los eslabones de la cadena se puede diseñar el Marco de la Cadena de Valor de un MicroCluster, donde cada bloque corresponde a una fase perfectamente delimitada que corresponda a una actividad que genere valor y tenga unos costes asociados, en función de los recursos consumidos para ejecutarla.

Al contar con el diagrama, se debe realizar lo siguiente:

- Análisis individual de cada uno de los eslabones de la cadena.

- Análisis del posicionamiento de una fase concreta en la secuencia de eslabones y posibilidades de cambio y/o de diferente relación con el resto.

**- Identificación de los agentes del Cluster que deben formar la EV:** En base al proceso anterior, en el cual se ha gestionado la información y el conocimiento, el siguiente paso es responder a las preguntas: ¿qué agentes del Cluster deben asociarse para formar una organización virtual?, ¿cómo conseguir que estos actúen coordinadamente?, las respuestas pueden alcanzar a la vez identificar los factores clave de éxito.

En esta etapa de la metodología se incluye componentes del método STRELNET [MasiAlbor03], dado que se utiliza la herramienta denominada MER, la misma que ya ha sido definida en la sección 2.2.1. Como se ha argumentado al analizar el modelo de los Cluster, la cantidad y, sobre todo, la calidad de las relaciones existentes entre los principales agentes económicos es la base del éxito del mismo en términos de competitividad, debido a ello es necesario analizar dicha Red Estructural de Relaciones, con el fin de conocer cuántas y cuáles son estas, y en qué sentido deben orientarse en los futuros procesos de cambio.

Al haber identificado a los principales agentes económicos del microCluster y generar una lista de alternativas estratégicas sobre la base de los factores clave de éxito que se intuyen deben ser los soportes del nivel competitivo del microCluster, la MER permite establecer el escenario actual de cómo se desarrollan las relaciones entre los agentes económicos más significativos y ello conlleva a identificar factores como oportunidades de negocio.

Bajo este análisis, se estudia la situación inicial de la red de relaciones contractuales existentes entre los principales agentes del microCluster, y, a partir de la misma, se identifican los agentes que deben participar para afrontar la oportunidad de mercado, constituyendo la Empresa u Organización Virtual.

De esta manera se completaría la aproximación a una metodología capaz de cubrir las dos primeras etapas del ciclo de vida de una EV (etapas clave para su éxito), en el caso particular de las empresas y organizaciones que forman microClusters económico-productivos. Por lo que la metodología final se representaría como sigue:

**Gestación:** Esta es la fase que se adicionó y define el ámbito de actuación de la EV y se establece el marco estratégico en el que se moverá la misma. Las etapas a llevar a cabo en esta fase serán:

- Identificación de Oportunidad de Negocio
- Conceptualización
- Definición de Procesos
- Elaboración del Plan de Actuación
- Definición de Requerimientos
- Especificaciones de diseño
- Descripción de la Implementación
- Búsqueda de miembros

**Creación:** Cuando se establecen las características que debe tener la EV se inicia la creación de la misma. Cada oportunidad de negocio a afrontar implicará la creación de una EV concreta, en la cual se integrarán distintas empresas en función de sus características particulares, y de lo establecido en la fase anterior. Las etapas en las que se descompone esta fase son las siguientes:

- Selección de miembros
- Negociación
- Establecimiento de contratos

**Operación:** Se realizan los procesos de negocio, se busca conseguir objetivos comunes. Se requiere la creación de mecanismos seguros de intercambio de datos, de información, gestión de órdenes, planificación y programación, gestión de distribución de tareas, coordinación de tareas, etc. todo ello a través de las TIC's. La fase de operaciones se inicia cuando la EV ya está debidamente establecida y existe interacción entre sus miembros. Las principales funcionalidades son las siguientes:

- Intercambio básico de información
- Control de eventos y excepciones
- Coordinación avanzada
- Control de materiales y productos

**Evolución:** Es la fase que se presenta durante el funcionamiento de una EV, cuando es necesario añadir o reemplazar algún miembro. Esto puede deberse a algún suceso

inesperado como la incapacidad temporal de alguno de ellos, a un aumento de la carga de trabajo, etc.

**Disolución:** La EV finaliza sus procesos de negocio. Esto puede darse por dos motivos: la consecución satisfactoria de sus objetivos, o la decisión de alguno de sus miembros de parar la ejecución de la EV. Los requerimientos funcionales serían:

- Definición de las responsabilidades de cada uno de los nodos, una vez disuelta la EV.
- Establecimiento de las contribuciones individuales a cada parte de lo realizado de forma conjunta, en base al establecimiento de posibles procesos u operaciones posteriores.
- Redefinición de los derechos de acceso a la información, una vez disuelta la EV.
- Generación de información necesaria para facilitar la creación de una nueva EV.

#### **2.2.4 Building Regional Integration Knowledge Strategies – BRIDGES**

En el año 2004 se crea un proyecto conformado por los socios Innovamais S.A. de Portugal, IMG Innovations-Management GMBH de Alemania, ARIST-CRCI Bourgogne, Bourgogne de Francia y, como coordinador, el centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía.

El proyecto es llamado BRIDGES y propone un consorcio fuerte de innovación e intermediarios con una experiencia combinada de la participación en proyectos internacionales, tratarán los Cluster de Empresas situados dentro de las regiones en cuestión, para la disposición de las intervenciones de la tecnología y de otros servicios de inteligencia económicos y tecnológicos. Además, una metodología de la previsión será puesta en ejecución; generando un proceso de conocimiento entre comunidades locales en las necesidades socioeconómicas de las regiones y ayudándolos a definir e integrar los patrones de la evolución hacia una economía del conocimiento [EuropCom04-2].

El proyecto BRIDGES, para lograr sus propósitos, desarrollará sus actividades considerando dos enfoques:

- Posicionarse como proveedor de fondos en Clusters regionales de PYMEs específicas, incluyendo; auditoria de tecnología, ejercicios de evaluación comparativa y difusión de mejores prácticas.



- El otro enfoque, es crear una plataforma regional para la planificación participativa, basada en el dialogo y la colaboración entre los grupos locales, considerando expertos en tecnología, ciudadanos, administradores locales y representantes de los sectores empresariales, con la finalidad de desarrollar regiones sostenibles y estimular una relación equilibrada entre la sociedad y la tecnología .

La metodología de BRIDGES tiene los siguientes pasos:

- **Identificar impedimentos y factores de éxito** de las regiones hacia la innovación sostenible y tecnologías sociales que proporcionan una ayuda eficaz; para levantar conocimiento y para promover la interacción entre diversos tenedores de apuestas en los elementos socioeconómicos que han emergido por el bosquejo de los panoramas futuros. Esta metodología se ha desarrollado como herramienta del diálogo, planeamiento participante, y colaboración entre los grupos de agentes locales, para crear sistemas sostenibles y para crear una relación equilibrada entre la sociedad, tecnología y ambiente a través de un sistema de discusiones y del intercambio de las experiencias.
- **Selección de 4 a 8 Clusters regionales de Empresas o PYMEs**, con un carácter transregional. Los criterios para la selección de estos Clusters serán fijados según las áreas principales de la actividad económica, en cada uno de las regiones referidas.
- **Realizar 50 intervenciones tecnológicas a las Empresas o PYMEs** usando las herramientas tales como la herramienta de InnovationQuest.
- **Comparar diversas experiencias** europeas, activar las estrategias e integración coordinadas y de valores adicionales para las Empresas contenidas dentro del Cluster, en términos de esquemas sostenibles e innovación social de patrones.
- **Realizar el Benchmarking de por lo menos 10 mejores prácticas** y diseminarlos entre una amplia gama de Empresas y PYMEs dentro de las regiones implicadas en el uso de las redes establecidas a las cuales los socios pertenecen, y promover el intercambio del conocimiento entre regiones.

### 2.2.5 Acercamiento al Cluster

UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*) con su experiencia en el desarrollo de red y Cluster de Empresas y PYMES, en ayuda a los

mismos para los países en vías de desarrollo, generalmente, ha desarrollado una serie de herramientas y de metodologías. Estos instrumentos están disponibles para el personal y las contrapartes de la asistencia técnica de UNIDO. La metodología de desarrollo del Cluster involucra un acercamiento práctico para ayudar a emprender un análisis de diagnóstico del Cluster, identificar una visión, priorizar actividades e implementarlos y supervisarlos. Incluye casos de estudios bajo la realización y ejecución de módulos para abordar problemas específicos dentro de un contexto de Cluster con baja penetración de tecnologías de la información, bajos procesos, calidad de productos, y bajos niveles de habilidades técnicas. También se dispone de una metodología específica para determinar el impacto del desarrollo del Cluster en el nivel de firmas, de sus asociaciones y de los Clusters en su totalidad [UNIDO01].

La implicación en el Cluster permite distinguir algunos pasos y principios metodológicos que caracterizan las iniciativas del establecimiento de una red de UNIDO.

Cuatro fases, que también representan niveles distintos de la intervención, necesitan ser distinguidos: a) la promoción de las redes, b) la reestructuración en el nivel firme, c) la mejora del ambiente institucional y d) la mejora del diálogo entre el sector público y privado. Estas fases no requieren adherencia terminante [Ceglie +99].

Esta metodología para desarrollo local, se ha utilizado para regiones con menos concentración de empresas o más sectores dispersos. Es aplicable a regiones menos desarrolladas en países más pobres. Se encarga de promover eficacia colectiva y acciones comunes, y da la iniciativa de cooperación entre Clusters. UNIDO se esfuerza para conectar los Clusters que pueden aprender entre sí; generalmente por medio de un Benchmarking, viajes de estudio y el intercambio de corredores o técnicos.

#### **2.2.6 Otros Métodos**

En el 2003 comisionaron al Instituto de Investigación Occidental de emprender un estudio de Estrategia de Desarrollo de Empresas Locales, la meta era la promoción del desarrollo económico sostenible dentro de la región de OCB (Orange, Cabonne, y Blayney), a través de la extensión del negocio existente y de la atracción de nuevos negocios e inversión. El financiamiento adicional fue recibido de la Corporación

Regional de Estado y Desarrollo (*State y Development Regional Corporation*), para conducir una investigación más específica en la red de la industria de la explotación minera y de la ingeniería. Esto implicó mapear a los participantes dominantes de la red, identificar fuerzas de la habilidad y debilidades, examinar el reclutamiento y la retención del trabajo, y clasificar relaciones entre los participantes del sector [FrostCroock05].

El informe también recomendó tres métodos aplicados a la implantación de Clusters potenciales para facilitar el desarrollo en la red de la industria de la explotación minera y de la ingeniería [UNESCW01]:

- La incubadora de habilidades: un método donde los participantes del sector de la pequeña empresa entrenan a personal antes de participar en industrias más grandes, este método se presenta como una etapa inicial que puede fortalecer el emprendimiento de un Cluster.

- Red de la industria: este método establece acoplamiento fuertes con industrias, escuelas, proveedores de educación y gobierno local para construir ventaja competitiva. Tal colaboración implicaría compartir de nuevas habilidades y experiencias, desarrolla economías a escala.

- Corredores del entrenamiento: implica encargados dedicados que trabajan para informar sobre varias opciones de la carrera. Este modelo requiere la ayuda, dirección extensa y contacto en curso con los aprendices y mejoraría la tarifa de retención actual.

La integración de las perspectivas teóricas sugiere que el desarrollo del Cluster ocurra con secuencias de las actividades útiles dirigidas a afectar recursos, transacciones, y/o creación y transferencia del conocimiento [WooldCálas05].

## **2.2.7 Evaluación de Métodos**

### **2.2.7.1 Análisis de criterios de comparación**

Para la evaluación que se realizará no se ha encontrado antecedentes o trabajos anteriores relacionados a la revisión de metodologías, por lo que de la misma forma que la evaluación de modelos; se ha identificado criterios relacionados a lo que requerimos sea considerado dentro de una metodología, y así poder identificar los métodos óptimos,

además cabe mencionar que muchos de estos criterios están vinculados a los criterios usados en la evaluación de modelos.

- **Tiempo de implementación**

Este criterio define si el método puede ser implementado en tiempo real, es decir si el Cluster puede iniciar sus actividades aunque aun no se haya terminado con los procesos de implementación o si es necesario que los procesos para implementar el Cluster hayan terminado en su totalidad antes de iniciar sus actividades, lo cual sería una implementación a largo plazo.

- **Diagnóstico inicial**

Permite identificar si dentro de los procesos de la metodología se incluye el diagnóstico inicial que identifique el estado en el que se encuentran las empresas que serán los agentes participantes del Cluster.

- **Plan estratégico de acción**

Permite examinar si el método realiza un estudio previo del entorno para luego contemplar la ejecución de objetivos estratégicos y planes de acción. El hecho de considerar este criterio se da para conocer si el método tiene bases sólidas para las acciones futuras que se realizarán.

- **Uso de herramientas de análisis**

Con este criterio se quiere identificar si el método hace uso de herramientas para el seguimiento respectivo de indicadores que se deben tener en cuenta para evaluar el funcionamiento de la metodología.

- **Promueve la cooperación entre agentes económicos**

Mantener la cooperación entre los agentes es uno de los principales factores de éxito por lo que el hecho de promoverlo es importante como proceso dentro de los métodos, por lo que este criterio permite identificar esta acción.

- **Uso de TIC**

Este criterio permite identificar si las TIC son usadas como herramienta de soporte para la metodología, lo cual puede extenderse a plataforma del Cluster en su funcionamiento.

- **Post seguimiento**

Permite conocer si la metodología contempla el seguimiento luego de que se iniciaron las operaciones del Cluster y, en adelante, este seguimiento debería ser en base a indicadores de la misma forma que el diagnóstico inicial.

- **Análisis del impacto del Cluster a nivel de firma**

Este criterio es para identificar si se realiza una evaluación posterior de cómo los agentes se han visto afectados al formar parte del Cluster ya que pueden verse influenciados negativamente y sin el análisis este problema podría pasar desapercibido.

- **Aplicable solo a conglomerados territoriales**

Permite identificar si el método puede ser aplicado eficazmente a modelos de Cluster que no requieran la cercanía geográfica y que por el contrario las relaciones puedan extenderse sin límites fronterizos.

- **Aplicable a PYMEs**

Con este criterio identificamos si el método puede ser implementado sobre la base de pequeñas y medianas empresas o PYMEs, las cuales tienen varias limitaciones en comparación a las grandes empresas que presentan mayores ventajas.

- **Aplicable a grandes empresas**

Permite conocer si el método puede ser aplicado a configuraciones de empresas de nivel mayor que el de las PYMES.

#### **2.2.7.2 Relación de valores y puntaje por criterio**

Se consideran como criterios de comparación los factores que influyen en la implementación de un Cluster de EMPRESAS, definiéndose los puntajes correspondientes, ver cuadro 2.3.

En relación a los puntajes que han sido asignados a los criterios se ha otorgado un puntaje de 2 en caso el criterio cumpla con un valor que de un beneficio adicional al momento de utilizar el método, puntaje 1 en caso que los criterios cumplan con un valor

específicamente favorable para el método, y puntaje 0 si el criterio tiene un valor que no favorece al método o que es considerado trivial.

Ítem	Criterio	Valores	Descripción	Puntaje
1	Tiempo de Implementación.	Largo Plazo	El método sirve para realizarlo con procesos a largo plazo.	1
		Tiempo Real	El método realiza los procesos y configuraciones necesarias en tiempo real.	2
2	Diagnostico inicial.	Sí	Se realiza un diagnóstico y evaluación de la situación inicial de las empresas.	1
		No	No se realiza.	0
3	Plan Estratégico de Acción.	Sí	El método se basa en un estudio previo del entorno y construye un plan a seguir.	1
		No	Realiza el análisis de diagnóstico del Cluster sin llegar a ser un plan estratégico.	0
4	Uso de herramientas de análisis.	Sí	Herramientas de análisis como Benchmarking, MER, otras.	1
		No	No utiliza.	0
5	Promueve la cooperación entre los agentes económicos.	Sí	Tiene esta característica como eje central para desarrollo y oportunidades de negocio.	1
		No	No promueve.	0
6	Uso de TIC.	Sí	El método de desarrollo eficiente y productivo se plantea sobre la base del uso de TIC.	1
		No	No se indica el uso de TIC.	0
7	Post Seguimiento.	Sí	Se realiza el seguimiento en base a indicadores y análisis de competitividad.	1
		No	No provee.	0

8	Análisis del impacto del Cluster a nivel de firmas.	Sí	Se determina el impacto entre las firmas que conforman el Cluster y poder así intervenir según las necesidades.	1
		No	No provee.	0
9	Aplicable solo a conglomerados territoriales.	Sí	Solo aplica a conglomerados territoriales.	0
		No	No se requiere la cercanía de localización física entre las firmas.	1
10	Aplicable a PYMES.	Sí	El método se puede aplicar a pequeñas y medianas empresas.	1
		No	No aplica.	0
11	Aplicable a grandes Empresas.	Sí	El método se puede aplicar a grandes empresas.	1
		No	No aplica.	0

**Tabla 2.3 - Valores y puntaje por criterios de comparación de Métodos.**

### 2.2.7.3 Cuadro comparativo

Para asignar los valores, según los criterios establecidos, se hizo una revisión de los métodos mencionados buscando establecer que los factores que influyen en la implementación del Cluster estén presentes y se observan en el Cuadro 2.4.

Ítem	Criterios	Métodos			
		Cluster Sostenible	Redes dentro de MicroCluster	STRENET	BRIDGES
1	Tiempo de Implementación.	Largo plazo	Tiempo Real	Largo plazo	Largo Plazo
2	Diagnostico inicial.	Sí	Sí	No	Sí

3	Plan Estratégico de acción.	Sí	No	No	No
4	Uso de herramientas de Análisis.	Sí	Sí	Sí	Sí
5	Promueve la cooperación entre los agentes económicos.	Sí	Sí	Sí	No
6	Uso de TIC.	No	Sí	Sí	Sí
7	Post seguimiento.	Sí	No	No	No
8	Análisis del impacto de Cluster a nivel de firmas.	No	No	Sí	No
9	Aplicable solo a conglomerados territoriales.	Sí	No	Sí	Sí
10	Aplicable a PYMES.	Sí	Sí	Sí	Sí
11	Aplicable a grandes empresas	Sí	Sí	Sí	Sí
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

**Tabla 2.4 - Comparación de Métodos.**

En esta comparación tenemos como resultado que de acuerdo a nuestras necesidades en la búsqueda de un método relacionado a un modelo para la implementación de un Cluster de Empresas y/o PYMES, el más óptimo a seguir, evaluar y realizar luego las modificaciones y adaptaciones necesarias, es el método de Redes dentro de un microCluster y que actúa con empresas virtuales dado que no requiere la cercanía física de las mismas, pero se considera la aplicación de herramientas utilizadas en el método STRENET y características del Cluster sostenible. Por lo tanto, se concluye en este punto que si bien es cierto que entre todos los métodos se llega a acaparar la gran parte de los pasos necesarios para formar un



Cluster eficiente y óptimo, pues no se encuentran relacionados a un solo método. Así que en base a estos resultados se continuará con la propuesta.

## **2.3 Casos de Implementación de Cluster de TI**

### **2.3.1 ParqueSoft - Colombia**

Durante 1997, el empresario Orlando Rincón fundador de compañías como Open System y Parquesoft de la industria de software, visitó Irlanda e India, dos países transformados en líderes globales y al mismo tiempo con condiciones similares a Colombia, más adelante visitó también Silicon Valley en Estados Unidos. Él observó que era posible construir con poca inversión un Cluster de Tecnología de software, replicando en Colombia el concepto de empresas independientes que comparten espacios y dan soporte a servicios, interactuando y haciendo negocios entre ellos.

Para evaluar las mejores prácticas; de los casos de implementación de Cluster presentados alrededor del mundo, se realizó un benchmarking internacional con proyectos similares, actividad que ha permitido afinar este modelo de desarrollo y sus objetivos de construir una oportunidad de país entorno a Ciencia y Tecnología Informática. Actualmente, ParqueSoft es uno de los principales proveedores de Productos y Servicios en Tecnologías de Información (TI) en Colombia. Es un innovador modelo de asociación; que consolida el Cluster de Arte Digital, Ciencia, Tecnología y servicios.

ParqueSoft, ofrece una amplia oferta de productos y servicios a sus clientes, ha creado alianzas estratégicas globales, posee importantes recursos tecnológicos y experiencia en diferentes tipos de proyecto, es uno de los proveedores del mercado que potencialmente puede ofrecer una cobertura total a la demanda de productos y servicios de TI, esto lo convierte en uno de los más importantes jugadores de Integración de proyectos de TI.

ParqueSoft, constituye uno de los ecosistemas más propicios para el desarrollo de Innovación, investigación aplicada, apropiación de conocimientos y el trabajo en tecnologías de punta, integrando un modelo de procesos de producción de productos y servicios basados en las mejores prácticas de esta industria, para el desarrollo de sus

retos de negocios, sin importar la escala de estos, asimismo, posee la infraestructura física, tecnológica y de recurso humano calificado.

Hoy en día ParqueSoft, en su Red de Parques Tecnológicos de Software, **ParqueSoft Nation**, alberga a más de 300 empresas especializadas en la Industria del Conocimiento, donde trabajan más de mil Profesionales Desarrolladores de Software especializados en los últimos paradigmas de Tecnología de Industria y otros centenares apoyando los procesos de Servicios Profesionales, Administración y Desarrollo de Negocios.

Más de 500 clientes satisfechos en todos los sectores de la economía, localizados en Estados Unidos, América Latina, Asia, Europa y África, confirman el potencial de Innovación, investigación aplicada, utilización de tecnologías de punta, calidad en sus productos, servicios y procesos de gestión y soporte postventa que posee ParqueSoft.

ParqueSoft tiene como meta para el año 2010 desarrollar más de 1,000 empresas de Tecnología Informática y relacionadas, competitivas y productivas que exporten sus productos y servicios a los mercados internacionales, generando más de 6,000 nuevas posiciones de trabajo permanentes en un nuevo sector innovador para Colombia [ParqueSoft].

### **Modelo Estratégico Operativo**

ParqueSoft para realizar su misión y dar cumplimiento a sus objetivos estratégicos ha construido para su desarrollo un innovador modelo de soporte estratégico-operativo, que mantiene en constante evolución, el cual trabaja alrededor de cinco macro-objetivos focales que son acompañados de un macro-objetivo de Responsabilidad Social. Los macro-objetivos del modelo se soportan en 20 estrategias sinérgicas, que apoyan el desarrollo de las empresas empoderadas por ParqueSoft.

Las características principales del modelo de ParqueSoft, son las siguientes:

- Crear una alternativa sostenible de desarrollo, para ello el parque tiene una estructura de red organizacional con un buen balance entre flexibilidad y control.

- Fuertes relaciones entre las empresas que conforman el Cluster y constante interacción lo cual construye mejor los enlaces en la red.
- El flujo de información es más fuerte que en otras estructuras organizacionales.
- La estrategia de Parquesoft es espontánea e informal, y considera como principal recurso a lo intangible como las ideas y el conocimiento de la red.

El más importante compromiso de la empresa con la comunidad son del tipo cualitativo, ellos necesitan tener una fuerte identificación con la filosofía del Cluster y construir relaciones basadas en la confianza. También el gobierno y las asociaciones del sector privado tienen un importante rol como colaboradores [HernándezAlem].

El soporte de TI es considerado estratégico para el desarrollo de la industria. En todas las instalaciones de ParqueSoft por todo el país, se mantiene estándares de infraestructura de TIC's para garantizar las operaciones de ParqueSoft. Actualmente, se posee un Datacenter central ubicado en el ParqueSoft de Cali, dotado con la base tecnológica necesaria para soportar las operaciones de ParqueSoft Nation.

En la investigación aplicada y desarrollo, ParqueSoft ha construido sólidas alianzas con las universidades de la región, universidades internacionales y con importantes centros de investigación, que hoy permiten tener en operación 11 laboratorios de investigación alrededor de las Ciencias de la computación y TIC. Estos laboratorios permiten a ParqueSoft obtener conocimiento en las Tecnologías Informáticas de punta, de esta manera, construir entornos más productivos y competitivos para el desarrollo de software y aplicación de conocimientos profundos de las ciencias de la computación en sus productos y servicios informáticos.

ParqueSoft posee alianzas estratégicas para investigación y transferencia de tecnologías con los líderes globales de la Industria de Software: Microsoft, IBM, Oracle y los centros globales de producción de Software Libre (FreeWare) y Código Abierto (Open Source). Actualmente, posee profundos conocimientos científicos y tecnológicos, recurso humano altamente calificado y productos y servicios alrededor de estas cuatro corrientes principales de la Industria de Software en el mundo [Gómez05].

### **2.3.2 InteQsoft - México**

En la ciudad de México, el estado de Querétaro está clasificado entre los primeros lugares a nivel nacional por su crecimiento económico sostenido, arriba del 4% anual y con un PIB de más de 9.5 billones de dólares, reflejo de ello es la alta calidad de vida. Es en este estado donde surgió el Cluster InteQsoft, una organización conformada por la industria de TIC de Querétaro.

InteQsoft se ha consolidado con una inversión de 47.4 millones de pesos, y se han desarrollado 18 proyectos, con más de 49 empresas beneficiadas y la generación de 2,180 nuevos empleos, posicionando a Querétaro en los primeros lugares a nivel nacional en la producción de software, actualmente opera en más de 31 países.

Las fortalezas de InteQsoft son una mezcla de condiciones benéficas en el estado de Querétaro, sumadas a capacidades que se han desarrollado a través de proyectos de propósitos específicos. Entre las principales fortalezas se tienen: empresas especializadas y con madurez, recursos humanos calificados, desarrollo industrial del estado, proximidad geográfica con el distrito federal, voluntad política y fuerte apoyo del gobierno del estado, cercanía con proveedores de alta tecnología, alianzas con instituciones de educación superior y centros de investigación [InteQsoft].

InteQsoft presenta una atractiva configuración derivada de la especialización de sus empresas y de los profesionales que en ellas se desarrollan, esto aunado a las magníficas condiciones del estado y de la ciudad de Querétaro, y a la aliciente voluntad política de las autoridades queretanas lo convierten en el Cluster líder del país.

El Cluster de tecnologías de la información y servicios especializados de Querétaro se caracteriza por la concentración sistémica, por un lado de empresas de desarrollo de software, con niveles tecnológicos de estado del arte (Centro Técnico Querétaro Condumex, Sigma Tao, Microsig) y prácticas de calidad mundial en madurez de capacidad de procesos de desarrollo de software (CMM niveles 5 y 3). Y por el otro, por los centros de atención a usuarios o ‘Call Centers’. La integración del Cluster se muestra interesante, dado que aún cuando las micro empresas superan en número al resto, existe un equilibrio soportado por las empresas de mediano tamaño que fueron las que más crecieron en términos de facturación entre 2004 y 2005 (31%) [Buitrón07].

### 2.3.3 Cluster de TIC Irlandés

Durante la década pasada, Irlanda ha experimentado el índice de crecimiento más rápido de la salida y empleo de cualquier país en la OECD (Organización para Economía de Cooperación y Desarrollo). Con el incremento de trabajo en 42% entre 1990-99, la generación de empleo y las actividades basadas en el conocimiento también crecieron rápidamente.

Más del tercio de exportaciones irlandesas; son cuentas electrónicas, con un tercio de PCs vendidas en Europa fabricadas en Irlanda. Además, Irlanda ahora es el exportador más grande de productos de software en el mundo, apenas alcanzando a los E.E.U.U.

La demanda internacional es el factor principal para continuar el crecimiento de exportación no sólo para las compañías multinacionales en Irlanda, también para la industria indígena del software que exporta casi 60% de su salida [Travers99].

Los Clusters de industria en Irlanda son localizados en Dublín, con Clusters en regiones pequeñas como Cork, Limerick / Shannon y Galway.

Las características que se presentan en el Cluster de TIC Irlandés son las siguientes:

- En Irlanda, se realizan fuertes inversiones en educación, y esto se ha dado durante varias décadas, por lo que esto representó una gran ventaja inicial para la formación del Cluster Irlandés.
- Las actividades de TIC fueron las principales características de las etapas de desarrollo, fabricación y ensamblaje de hardware electrónico, pero estas han sido rápidamente tomadas por fabricaciones integradas más complejas y operaciones de software, incluyendo la industria indígena de software.
- La mayoría de software multinacional en Irlanda, es software empaquetado o productos de compañías que se venden en mercados masivos, sin embargo, el énfasis en la localización requiere de un alto nivel de habilidades en ingeniería de software, tercerización y cadena de valor.
- La política pública de Irlanda ha reconocido que la presencia de las firmas extranjeras, para formar parte del Cluster, es una ventaja que depende del grado en

el cual estas puedan ser integrados al ambiente. Tales relaciones no solo son beneficiosas para los proveedores locales que se benefician de la transferencia de tecnología sino también para la economía regional combinando intereses regionales y globales.

- El Cluster irlandés es dinámico y está provisto de mezclas de firmas que otorgan colaboración, interacción y rivalidad por el desarrollo y constante búsqueda de habilidades laborales, ayuda localizada de investigación, instituciones educativas y estrategias de desarrollo nacional y regional.

Este dinamismo sigue el patrón identificado previamente por una investigación de OECD que encontró que: “Los Clusters industriales con enlaces a redes locales y regionales de innovación han sido asociados con acelerada difusión de tecnología y conocimiento. Las tecnologías son difundidas con un sistema de innovación nacional que depende de la estructura industrial del país y especialización tecnológica, regímenes de gobierno y flexibilidad de firmas” [OECD97].

La evolución del sector TIC de Irlanda ha sido conducida no solo por condiciones del mercado sino también por el diseño consiente del orden público.

También los recursos humanos en Irlanda han sido basados en el factor clave de creación de ventajas competitivas para las industrias de TIC. En el más reciente Reporte de Competencias del Mundo, Irlanda fue considerada primera en el mundo para el “ajuste” entre su sistema educacional y la necesidad de una economía competente [Green00].

#### **2.3.4 Softopia Japón**

Softopia Japón fue fundada en marzo de 1994, en la prefectura de Gifu, con 69 empleados inicialmente.

Softopia Japón es una estrategia base para crear la información avanzada Hub Gifu. Esto creará un nuevo valor agregado a la información para acumular industrias en la región y tomar todas las ventajas e intercambio de habilidades, hecho posible por sociedades globales a través de asociaciones industriales, académicos y gubernamentales.

Las metas son crear una sociedad de la información altamente avanzada orientada a enriquecer la vida de los habitantes de la ciudad de Gifu [Softopia].

Softopia realiza cuatro funciones principales:

- Investigación y desarrollo, incorporando a la industria, educación y gobierno; centrándose en la creación de nuevos modelos de negocio, iniciando con la investigación de TI hasta los desarrollos de aplicaciones.
- Desarrollo de recursos humanos, con la meta de entrenarlos y asegurar profesionales de TI para trabajar en el negocio y región local.
- Se esfuerzan por el adelanto de la industria a nivel de tecnología, con el desarrollo de nuevos negocios y formando mejores sociedades.
- Promoción Regional de TI, con la acumulación de negocios en el área y promoción de su tecnología.

Debido a la rápida introducción de las tecnologías de información, en las industrias han ocurrido muchos cambios estructurales, apareciendo constantemente nuevos negocios; lo mismo ocurre en los gobiernos nacionales y locales.

Al mismo tiempo, los gobiernos locales regionales y los ciudadanos que viven en esas regiones no están progresando hacia un sistema automatizado. Para asegurar que el uso eficaz de TI mejore la calidad de vida de los ciudadanos, Softopia Japón está trabajando fuertemente en soluciones para la región de Gifu. Tomando como ventaja existente a la alta concentración del negocio de TI en el área.

La meta total es formar una sociedad abundante donde los jóvenes y el beneficio de la edad convivan diariamente con la tecnología de información [Softopia06].

### **2.3.5 Cluster de TI de Finlandia**

Finlandia ofrece uno de los ambientes más sofisticados en infraestructura y uso de TIC en el mundo. La compañía más grande de Finlandia, Nokia, es el proveedor principal del teléfono móvil del mundo y de las redes móviles, fijas e IP, así como los terminales de multimedia, y es la base del Cluster de TI en este país. Finlandia es también el hogar de muchos líderes en campos relacionados tales como comercio móvil,

equipo sin hilos y seguridad de datos. Además, aproximadamente dos tercios de las compañías finlandesas del software desarrollan y producen software de ICT.

El conocimiento competitivo en la creación de redes y la pronta adopción de nueva tecnología, ha permitido la transición a la era de la información, de manera que la fuerza en la economía de Finlandia se da por el desarrollo de las exportaciones de alta tecnología, de tal forma que lo convierte en un líder mundial en la industria de TIC; a tal punto que sus exportaciones exceden a sus importaciones, un factor que es único entre países de la OECD.

El Cluster de TI en Finlandia, se inició en 1998 con 75000 empleados, representó en ese momento el 3% del empleo nacional total, considerando el empleo solo de Nokia se tuvo 21000 personas en Finlandia y la dominación el Cluster por tamaño y efecto [Maguire03].

Entre las características principales de este Cluster, tenemos [Paija00]:

- Los clientes son considerados, notablemente, importantes motivadores de nuevas ideas e iniciativas.
- Las habilidades que presentan sus recursos humanos son la principal clave del éxito de su negocio.
- La efectiva transferencia de conocimiento y las redes entre empresas y universidades, aseguran que las nuevas innovaciones puedan producirse rápidamente y ser lanzadas con éxito.
- El Cluster tiene como base sólida el marco flexible y neutral que ofrece el gobierno en la regulación de las telecomunicaciones.
- La exigencia de colaboración entre los diferentes participantes, ha creado diferentes entornos de cooperación.
- Con el fin de desbloquear ventajas competitivas mutuas, los fabricantes de equipos aplican diferentes herramientas estratégicas para estimular el espíritu innovador a la red de proveedores.
- Una de sus principales estrategias, es involucrar activamente a la investigación y el desarrollo con las firmas tecnológicas para inducir a la innovación y así permanecer en el liderazgo tecnológico.



- Se muestra una alta dependencia de los intereses entre cada una de las empresas manufactureras, lo cual representa un riesgo excesivo para el funcionamiento de la red.

### **2.3.6 Silicon Valley - USA**

El Cluster de Silicon Valley; nació al sur de San Francisco en 1938, cuando el profesor Fred Terman de ingeniería eléctrica de la Universidad de Stanford, convenció a dos de sus estudiantes en iniciar una compañía. Los estudiantes eran Bill Hewlett y David Packard, quienes iniciaron la compañía haciendo equipos electrónicos de medición, en un garaje detrás de su casa. En los años 50 Hewlett-Packard, junto con varias otras compañías, se mudaron al parque industrial nuevo de la universidad de Stanford. El éxito de Hewlett-Packard atrajo otras firmas y durante las dos décadas próximas el número de firmas jóvenes se multiplicaron, atrayendo una red de proveedores especialistas y de compañías de servicio, incluyendo una nueva casta capitalista de empresas. Pero el progreso era lento.

En 1971, un periodista local de tecnología, inventó el nombre “Silicon Valley”, debido a una alusión a su principal negocio: los chips de silicio. Cinco años más adelante la computadora Apple había nacido en otro “garaje”; con lo que se da inicio a la revolución de computadoras personales [SiliconValley].

La facultad y los graduados de los departamentos fuertes de ciencia y de ingeniería de dos universidades próximas, de Stanford y de la universidad de California en Berkeley, han sido líderes en la formación de dinámicas de inicio. Mientras que buenas universidades pueden ser necesarias para desarrollar estos Clusters industriales, no son suficientes. Otras regiones con las escuelas fuertes de la ingeniería, tales como la Universidad de Illinois en Urbana, no tienen muchas compañías de alta tecnología. Lo que consiguió Silicon Valley, fueron ventajas en la atracción de la calidad del trabajo y del capital de empresa multiplicados con el crecimiento de la región. Un grupo grande de ingenieros, científicos, y expertos del software están disponibles para las nuevas y viejas compañías [Maguire003].

Silicon Valley se caracteriza por ser un Cluster industrial dinámico, que emplea a más de un millón de personas, casi el 40% de empleados tienen por lo menos una licenciatura, y más de una tercera parte son extranjeros. Ellos son atraídos por los buenos trabajos y por el acceso rápido a los progresos en el campo de alta tecnología. Los primeros que se incorporaron fueron Intel Inc. y la empresa de Cisco Systems Inc. En 1999, los capitalistas invirtieron más de \$6 mil millones en nuevas o jóvenes compañías del valle.

Lo que determina la atracción de empresas hacia el Cluster, es la rapidez con que tiene lugar la innovación.

Dentro de este Cluster, existen firmas pequeñas que reaccionan rápidamente al cambio en las necesidades del negocio, capaces de unir recursos y generar ideas acertadas, lo cual da un alto grado de resistencia y de recuperación en tiempo difíciles.

### **2.3.7 Cluster de Software: Parque Tecnológico de Mérida Venezuela**

En los años noventa surgió un Cluster de software en Mérida gracias a la iniciativa de la Universidad de los Andes, adelantada en el marco de la “Ley de Zona Libre Cultural, Científica y Tecnológica” del estado Mérida. El objetivo de esta ley fue explotar y reforzar la ventaja comparativa de esa región en términos de capital humano, conocimiento tecnológico y científico, redes de comunicación e información.

En el año 2001, a través del Programa de Apoyo a la Competitividad de la CAF (Corporación Andina de Fomento), en alianza con la Universidad de Harvard y el INCAE, se realizó un diagnóstico del Cluster venezolano del software a fin de identificar algunas formas adecuadas de intervención que den dinamismo a su competitividad. El diagnóstico determinó como principales obstáculos a la competitividad, los bajos niveles de innovación, acompañados de la baja inversión en I+D, las limitadas capacidades gerenciales, los problemas de información de mercado y de tecnología, la ausencia de controles de calidad y estandarización de productos, el incipiente desarrollo de fondos de capital de riesgo, y las dificultades para acceder al financiamiento y a los mercados internacionales.

A fin de promover controles de calidad, en 2002 se creó en Mérida el Centro de Excelencia de Ingeniería de Software (Ceisoft) por iniciativa conjunta del Parque Tecnológico de Mérida y la Cámara Venezolana de Tecnologías de Información, en alianza con el *European Software Institute* (ESI) de Bilbao. Ceisoft ha operado como un mecanismo de coordinación del Cluster, permitiéndole alcanzar economías de escala, facilitando a sus empresas el acceso a programas de mejoramiento continuo y a la certificación de calidad (CMMI). Ceisoft ha capacitado el personal de aproximadamente 50 empresas en el uso y aplicación de herramientas para planes de mejora continua de la calidad en la producción o fabricación de software, así como en otras múltiples áreas de mejoramiento, ingeniería y procesos, entre otros.

Por otra parte, durante el año 2004 con el respaldo de Bancoex, del Ministerio de Industrias Ligeras y Comercio (MILCO), del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), del Consejo Nacional de Promoción de Inversiones (Conapri) y de CAF, se dio origen al Programa Venezolano de Exportación de Tecnologías de Información y Comunicación (Exportic), con el propósito de consolidar a Venezuela como un proveedor confiable de bienes y servicios de tecnologías de información y comunicación (TIC).

Exportic, ha contribuido a incrementar el aprendizaje y la cooperación entre firmas, ha identificado 91 empresas de tecnología como potenciales objetivos y durante el primer año de operaciones focalizó su acción en las 30 empresas que demostraron mayor potencial de internacionalización y el compromiso de sus accionistas de asumir una parte del financiamiento necesario para promover dicha internacionalización.

Por otro lado, para contrarrestar las fallas de información, Exportic ha desarrollado una plataforma tecnológica como mecanismo de coordinación inter-empresarial, contando con una extranet y una intranet de uso exclusivo para las organizaciones promotoras y las empresas pertenecientes al programa. La plataforma tecnológica; ha facilitado el intercambio de estudios de mercado, así como de conocimientos, noticias, cronogramas de actividades conjuntas entre las organizaciones de apoyo y las empresas de Exportic [PTMerida].

### **2.3.8 Parquesoft - Perú**

En el Perú a través del tiempo, se han generado Clusters en diversos sectores productivos, como por ejemplo la minería, la agricultura, incluso la pesca, sin embargo, no se había mostrado específicamente el surgimiento de Clusters relacionados a la tecnología hasta la actualidad, ello se ha dado recientemente gracias a la alianza entre el Foro Peruano de Capacitación Laboral (FOPECAL) y la organización Parquesoft de Colombia, creando así Parquesoft Perú, lo cual tiene como objetivo lograr que muchos jóvenes peruanos puedan hacer realidad el sueño de formar y gestionar sus propias empresas especializadas en tecnología y arte digital. Alfredo Roldan, Director de la Red de Parquesoft, indica que se busca replicar la experiencia colombiana en Perú y formar un centro de desarrollo tecnológico y de investigación cuyos adelantos pertenezcan a los mismos emprendedores.

Se han iniciado las actividades desde julio del 2007, realizando el Primer Tour Parquesoft Perú 2007, al cual asistieron cientos de jóvenes de diferentes universidades con ideas innovadoras para formar sus propias empresas, seleccionándose 40 ideas de negocio sobre conformación y gestión de empresas tecnológicas que trabajen en software, páginas Web, entre otros rubros, brindando asesoría y capacitación a quienes lo requieran. En base a ello, se han creado nueve Clusters para facilitar la focalización del trabajo y el diseño de producto, entre ellos se tienen grupos especializados como: PYMES, Educación, Media digital, Logística, Móviles, Comercialización, Seguridad, entre otros [ParquesoftPerú].

De esta manera, se continúa realizando reuniones entre los representantes de Parquesoft Colombia y las personas que conformarán los Clusters de emprendimiento, para dar asesoría y definir los siguientes pasos para continuar con el proyecto. Se sabe que pronto estas dos instituciones socias en la promoción del emprendimiento, organizarán más encuentros con jóvenes para confirmar sus expectativas con los peruanos.

Asimismo, se han ido realizando talleres de motivación y cambios de actitud dirigidos al público juvenil. Por lo que el gerente general de FOPECAL señala: “Si no comenzamos de esta manera no haremos nada. Primero, es necesario decidir si estamos

interesados en hacer proyectos empresariales innovadores y, luego, hay que poner interés y ganas”.

Por otro lado, Parquesoft y FOPECAL han notado con satisfacción, que cada vez más mujeres son parte en este movimiento latinoamericano de emprendimiento. "Las emprendedoras en el mundo representan entre 1% y 2 % del total, mientras que en Colombia hay un 24% de mujeres dueñas de empresas tecnológicas. También, de los 40 proyectos que hemos seleccionado cuando vinimos a Perú, 10 son de mujeres" [Fopecal].

## **2.4 Marco Legal para Implementación de Clusters**

Los Clusters empresariales o también llamados conglomerados, son reconocidos como un importante instrumento para el desarrollo y la mejora de la competitividad, especialmente de las PYMEs, aunque realmente involucra a todo tipo de empresas.

Tras las crisis estructurales del siglo pasado, surgió un nuevo marco socioeconómico que provocó cambios importantes en los objetivos e instrumentos de intervención pública. Una de sus características principales fue la progresiva debilidad de la función reguladora del estado y el abandono de control sobre la economía. Bajo estos hechos, aparece un entorno empresarial libre y competitivo caracterizado por la globalización, la revolución tecnológica y la estabilidad macroeconómica [Prompyme].

Debido a la creciente competencia ínter empresarial en una economía cada vez más globalizada, se llega a la búsqueda de nuevas estrategias para lograr la ventaja competitiva. Por lo que de la misma manera la política, que pretende regular el comportamiento económico y territorial de los sectores productivos, debe también adaptarse a este nuevo contexto, asumiendo nuevas prioridades y estrategias que ayuden a los cambios socioeconómicos, considerando la creación e impulso de un entorno para las empresas.

Estas medidas políticas serán más eficientes si siguen el principio de desarrollo a partir de agrupamientos, dado que se tienen distintos elementos de atracción como son las universidades, laboratorios de investigación, infraestructura especializada o trabajadores calificados. Como ejemplo se tiene que esta perspectiva ya ha sido asumida por la Unión Europea; en la cual las políticas de apoyo a los Clusters deben favorecer a

la cooperación entre empresas, y reforzar las organizaciones que facilitan las transferencias de tecnología necesarias para el desarrollo de las mismas.

Asimismo, se presenta la necesidad de la creación de organismos que favorezcan la colaboración ínter empresas y su acceso a las competencias necesarias, desempeñando a la vez un papel de interfaz entre las empresas regionales y el exterior.

Es así como los diferentes tipos de organizaciones políticas y un marco regulatorio adecuado; deben estar dirigidos a la mejora de la competitividad de las empresas para impulsar el desarrollo territorial de la región o país en el que se sitúen.

#### **2.4.1 Políticas Tecnológicas**

El diseño de políticas tecnológicas se ve obligado a contemplar acciones en el plano macroeconómico, como el desarrollo de competencias tecnológicas; de redes de empresas y de sistemas territoriales, así como en lo referente a revalorización de las instituciones y el espacio de interacción de los agentes. En este marco, el “espacio público”; formado por el conjunto de agentes e instituciones, y las interrelaciones entre ellos se impone como un objeto fundamental de la política tecnológica, es decir para el tema de estudio; estaría conformado por el Cluster de empresas.

Es importante y clave, el grado de complejidad alcanzado por el conjunto de normas y reglas de comportamiento establecidas y aceptadas por todos los sujetos involucrados en la producción, y que determinen el funcionamiento, el alcance y la forma de interacción de los agentes y de las instituciones.

Desde el punto de vista tecnológico, este tipo de política y de regulación tiene sus objetivos basados en los aspectos que son considerados centrales en la competitividad:

- El fortalecimiento del sistema local en el cual operan los agentes.
- El desarrollo de redes de firmas e instituciones (networking).
- La mejora de la interrelación entre universidades y centros tecnológicos con las empresas.

Estos objetivos son plasmados con la finalidad de aumentar las competencias de las firmas, catalizar y favorecer la circulación del conocimiento y de la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Por lo tanto, la política tecnológica apunta a promover la formación de Clusters y de sistemas locales de agentes innovadores para lograr la reorganización de las firmas y de las instituciones, en general apunta a enriquecer el sistema nacional de un país y local de innovación, es decir al conjunto de instituciones y agentes conformado por el sistema educativo, sistemas públicos y privados de investigación, de asistencia técnica y de capacitación, el sistema productivo y el conjunto de interrelaciones entre ellos [Chávez +06].

Para este tipo de intervención es necesario tener un profundo conocimiento de las condiciones específicas de funcionamiento de las áreas, de los agentes que intervienen, de las problemáticas que enfrentan y recursos humanos flexibles y calificados.

La política tecnológica varía según el ámbito geográfico; que en algunos casos pueden ser similares.

Para tener más claramente esta relación de Políticas Tecnológicas, con el marco regulatorio y el desarrollo e implementación de clusters empresariales, se describirá brevemente dos experiencias, el caso de Italia en el continente Europeo y un caso de una realidad más cerca de nuestro país en nuestro continente; como es el caso Argentina.

## **2.4.2 Casos de Clusters en relación al Marco Regulatorio**

### **2.4.2.1 Caso Italiano**

Italia es uno de los primeros casos estudiados acerca de la aparición de los clusters de empresas o conglomerados empresariales, inicialmente denominados Distritos Industriales, basados principalmente en PYMEs y microempresas, estos casos han sido acompañados por un conjunto de políticas e instrumentos orientados a apoyar y fomentar sus actividades y competitividad.

Uno de los análisis que corresponde a este caso se refiere a un conjunto de leyes definidas por el Estado Nacional que le proporciona incentivos de carácter financiero a las empresas. Asimismo, los gobiernos locales definen las leyes para las PYMEs enmarcadas en normas nacionales.

Es así como las características, las modalidades de funcionamiento, la eficiencia del sistema institucional y la evolución de las innovaciones legislativas han sido tan

analizadas, hasta concluir en un conjunto de leyes que se presentan para fomentar la innovación y la investigación, centrándose en este tipo de organizaciones como son los clusters empresariales [Boschrini02].

En la Tabla 2.1, se muestra un resumen de las principales leyes que se presentaron.

Ley	Beneficiarios	Ámbito territorial	Tipo de incentivo
Ley Sabatini para la compra de máq.-herramienta de alta tecnología (Ley 1.329/1965)	PyME	País	- contribución a la cuenta interés
Fondo de investigación aplicada y fondo de innovación tecnológica (Ley 46/1982)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta interés
Investigación y capacitación (Ley 346/1988)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta capital
Inversiones en innovación, maquinaria de alta tecnología, actividades de investigación (Ley 317/1991)	PyME	País	- contribución a la cuenta interés
Innovación y medio ambiente – maquinaria de alta tecnología (Ley 598/1994)	PyME	País	- contribución a la cuenta capital
Proyectos inversión y desarrollo tecnológico (Ley 104/1995)	PyME y grandes	Áreas subdesarrolladas	- crédito a los impuestos
Incentivos fiscales para actividades de innovación (Ley 140/1997)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta capital

**Tabla 2.2.5 - Principales leyes para fomentar la innovación e investigación - Italia**

#### **2.4.2.2 Caso Argentino**

En Argentina, las propuestas de políticas y normativas se basan en experiencias previas y resultados de políticas industriales. Estas propuestas giran en torno a conseguir una mayor vinculación entre las instituciones públicas y privadas de su sistema nacional; y así aumentar las competencias de las mismas.



Respecto a la mejora de las competencias de las instituciones, los empresarios plantearon la conveniencia de desarrollar una legislación coherente a las necesidades tecnológicas con intervención de instituciones empresariales. Plantearon también que parte del presupuesto de las universidades e institutos de ciencia y tecnología debería estar destinado a divulgar lo que hacen para que se pueda utilizar y al desarrollo de programas de capacitación, asistencia técnica e investigación aplicada en el área de tecnología, con especial énfasis en el mercado de PYMEs. Otra tarea de las Instituciones de apoyo debería ser desarrollar ideas que puedan ser transferidas al sector privado a partir de empresas conjuntas y/o diversos mecanismos de transferencia de tecnología.

Desde la perspectiva normativa y vinculada a las instituciones, en este país se plantean las siguientes líneas de política; relacionadas directamente a las empresas dentro del territorio; pero que involucraría el tipo de organización y asociaciones de clusters empresariales:

- Legislación que promueva el continuo aumento de los estándares y especificaciones técnicas de materiales y productos a partir de incentivos financieros e impositivos y con contrapartidas medibles por parte de las PYMEs; como son el aumento de productividad, aumento del coeficiente de exportación y diversificación de mercados, aumento de inversión, etc.
- Legislación federal PYME que sea compatible con el desarrollo nacional.
- Ley de compra nacional de tecnología que incentive el desarrollo local de redes productivas.
- Mejora en estándares en compras públicas para aumentar el gasto en I+D y apoyar a las PYMEs proveedoras para que alcancen ese nivel.
- Ley antidumping; que apunta a resolver problemas como que el sistema científico tecnológico no está al servicio de las PYMES; la falta de desarrollo de los proveedores, entre otros.
- Políticas de sensibilización sobre la necesidad de la política tecnológica.

### **2.4.2.3 Caso Parque Tecnológico de La Punta - PILP (San Luis - Argentina)**

En este caso el Gobierno de la provincia de San Luis crea el Parque Tecnológico mediante la Ley N° VIII 0448-2004 (modificada por la Ley N° VIII 0502-2006) y adhiere a la ley Nacional de Promoción de la Industria de Software N° 25.922 [Pilp].

En el cual esta ley contiene cinco artículos; de los cuales se mencionan a continuación los tres primeros como ejemplo de legislación establecida para apoyar el desarrollo del cluster como parque tecnológico:

**Artículo 1°.-** Adhiérase la Provincia de San Luis a la ley Nacional N° 25.922. “Ley de Promoción de la Industria del Software”.

**Artículo 2°.-** Establecer que la actividad de producción del software, debe considerarse como una actividad productiva de transformación asimilable a una actividad industrial, a los efectos de la percepción de los beneficios impositivos, crediticios y de cualquier otro tipo que se fijen para la industria en la ley Provincial N° 5473 “Ley de Fomento a las Inversiones y Desarrollo” y Decreto Reglamentario N° 1846-MP-2004.

**Artículo 3°.-** Crear el Parque Tecnológico en la ciudad de La Punta dependiente en su organización, control y supervisión de la Universidad Provincial de San Luis.

Mediante estas leyes y decretos reglamentarios N° 4476 y 4517 MTIyC – 2007, se considera a la Universidad de la Punta como uno de los organismos encargados de la organización y puesta en marcha del mencionado parque.

Los instrumentos que se obtienen como resultado de una legislación aplicada y apoyada por el gobierno son: Facilidades en el acceso a espacio físico, fondo para el financiamiento del capital de trabajo, incentivo financiero para la contratación de mano de obra, accesibilidad a los beneficios impositivos.

### **2.4.3 La competitividad de las Naciones y el rol del Gobierno**

A nivel de empresas, la competitividad consiste en la capacidad de mantener la posición de mercado. La competitividad sistémica se refiere a naciones, regiones, sectores industriales o sub sectores. La diferencia esta en que si una empresa no es competitiva, quiebra; mientras que si un país o región no es competitivo, experimenta una disminución en el bienestar de la población.

Para Porter, la competitividad de una nación es “el grado en que una nación en condiciones de mercado libre y justo produce bienes y servicios que satisfacen la prueba de los mercados internacionales en tanto que, simultáneamente, mantiene y expande el ingreso real de los ciudadanos” [Porter99].

Asimismo, Porter habla sobre el rol del Gobierno para la competitividad de un país. Menciona que si bien la política del Gobierno de Japón y Corea tiene mucho que ver con el éxito que tienen las empresas de ambas naciones, el autentico papel del Gobierno en la ventaja competitiva nacional es el de influir, positiva o negativamente.

En base a estas ideas, Porter las aplica más precisamente en la formación de clusters o aglomeraciones de empresas.

Según el enfoque dado por Porter, la competitividad es el fruto de una adecuada interacción entre los elementos que conforman un sistema productivo regional: el financiero, el de producción, el de innovación, el de gobierno, la sociedad civil, entre otros.

Con esto se llega a la conclusión que para un desarrollo industrial y regional exitoso, no solo se logra a través de una mayor productividad o eficiencia a nivel micro, o de condiciones económicas estables en nivel macro; sino también por la existencia de medidas específicas del gobierno y de organizaciones privadas. La capacidad de articular las políticas macro, mezo y micro depende de estructuras políticas y económicas así como de un conjunto de factores socioculturales y patrones básicos de organización (nivel meta).

En resumen, se tiene que un país no es competitivo si sus empresas no son competitivas; sin embargo para que las empresas sean competitivas, el gobierno debe cumplir un rol crucial; teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distinción entre el gobierno como interventor es obsoleta.
- El gobierno no debe estar directamente involucrado en la competencia, sin embargo debe crear las reglas para garantizar la competencia.
- La inversión pública debe estar orientada a fomentar y apoyar la innovación y la productividad.
- La estabilidad macroeconómica, legal, y las reformas sociales son insuficientes sin una reforma macroeconómica.

- El gobierno no puede crear competitividad por si solo; debe involucrar a las empresas, instituciones de investigación, universidades y otras instituciones.
- Ningún gobierno o líder por si mismo puede transformar la economía. El debe verse a sí mismo como conductor de un largo proceso.

#### **2.4.4 Marco Normativo en el Perú**

##### **2.4.4.1 Ley de Bases de la Descentralización y Lineamientos Motores referentes a la creación de Cluster**

El 20 de julio del 2002, el Gobierno Central promulgó la ley de Bases de la Descentralización, destacando los temas de competitividad, exportaciones, promoción de la inversión privada, dinamismo de mercados, *formación de cadenas productivas*, incremento del valor agregado entre otras [PMED].

El acuerdo Nacional, representa un mecanismo entre Estado y Sociedad Civil, con la finalidad de diseñar las políticas de Estado, que impulsen el desarrollo del país.

Es importante la definición de los lineamientos estratégicos nacionales para la competitividad, que servirán de soporte al plan nacional. Los dos tipos de lineamientos estratégicos son: Los lineamientos motores; relacionados a la articulación empresarial en las cadenas productivas, y los condicionantes; vinculados la fijación de reglas claras y estables para inversionistas y empresarios [Araoz05].

En el Perú, el concepto de cluster es relativamente nuevo; y se ha observado su crecimiento como un efecto natural y que generan una eficiencia competitiva mayor, es así como tanto los clusters como las cadenas productivas compuestas por los diferentes eslabones de actividades que permiten llegar, con un determinado producto, al consumidor final. Estos conceptos superan a los sectores tradicionales actuales; alrededor de los cuales están agrupados los Ministerios y otros organismos. Por lo que las nuevas leyes y lineamientos deben estar dirigido a estas nuevas realidades.

En la Tabla 2.2, se presenta un resumen de leyes promulgadas por el poder ejecutivo, y que se encuentran relacionadas con la competitividad:

<b>Norma Legal / Resumen del contenido</b>
<p><b>Ley N° 27783 Ley de Bases de la Descentralización del 20 de julio de 2002</b></p> <p>Define las normas que regulan la descentralización administrativa, económica, productiva, financiera, tributaria y fiscal.</p> <p>Dentro de los Arts. 35° y 36° se fijan las competencias exclusivas y compartidas, algunas de la cuales están relacionadas con la competitividad regional, oportunidades de inversión privada, dinamización de mercados, rentabilizar actividades y concertación de los recursos publico – privado.</p>
<p><b>Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales del 18 de noviembre de 2002</b></p> <p>En el artículo 21° inc. p) se establece como obligación del Presidente del Gobierno Regional presentar ante el Consejo Regional el Programa Regional de Competitividad.</p>
<p><b>D.S. N°024-2003-PCM del 23 de abril de 2002 Constitución del Consejo Nacional de Competitividad y su modificatoria D.S. N° 068-2002-PCM de 13 de julio de 2002 y R.M. N° 393-2003-PCM del 06 de diciembre de 2003 Reglamento del Consejo Nacional de la Competitividad</b></p> <p>Consejo Nacional de Competitividad conformado por: 1) El Consejo (Directiva) y 2) La Secretaría Técnica, ambos dependen del Consejo de Ministros y su misión es desarrollar el Plan Nacional de Competitividad. Entre sus funciones: Deberá desarrollar la estrategia nacional de competitividad y los lineamientos del Plan Nacional de Competitividad</p> <p>El CNC lo integran: El Primer Ministro, los Ministros de Economía, Relaciones Exteriores, Comercio Exterior y Turismo, Producción, Trabajo, Transportes, Agricultura, el Presidente del Directorio de INDECOPI, Tres representantes del Sector Empresarial, un representante de la fuerza laboral, un representante de la micro y pequeña empresa, el Director Ejecutivo y miembros honorarios.</p>
<p><b>Ley N° 28059 Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada de 13 de agosto de 2003.</b></p> <p>En el artículo 4° inc. 3) se confiere a los Gobiernos Regionales la función de ejercer la gestión estratégica de la competitividad y productividad regional, conforme a la ley orgánica de Gobiernos Regionales y demás principios de gestión regional.</p>
<p><b>D.S. N° 015-2004-PCM Reglamento de la Ley de la Inversión Descentralizada del 29 de febrero de 2004</b></p> <p>Además de puntualizar las definiciones de las modalidades de participación de la inversión privada en proyectos públicos, establece que el Estado vela por una efectiva simplificación administrativa, que incentive la inversión privada. PROINVERSION es el organismo que representa al Gobierno Central y ejerce las funciones de promotor de la Inversión Privada; define a la Agencia de Fomento a la Inversión Privada como organismo especializado de carácter consultivo. El Comité Especial de Promoción de la Inversión Privada se encarga de uno o más procedimientos vinculados a la aplicación de las modalidades de participación de la inversión privada.</p>
<p><b>D.S. N° 094-2003-PCM del 27 de noviembre de 2003 Lineamientos de la estrategia nacional de competitividad para la formulación del Plan Nacional de Competitividad</b></p>

**Tabla 2.6 - Resumen de Normas Legales [PMED]**

Asimismo, en relación a los lineamientos motores, a continuación se muestra el primero que especifica esencialmente el trato e impulso que el gobierno debe ejercer a los Clusters empresariales [PMED]:

L1.- Fomentar el desarrollo de la articulación empresarial en cadenas productivas.

- a. Identificar y evaluar las cadenas productivas existentes; así como potencialidad para desarrollar clusters.
- b. Promover las condiciones para facilitar la creación y fortalecimiento de clusters como parte integral de las políticas de los gobiernos nacional, regional y local.
- c. Promover acciones que fortalezcan los vínculos entre distintos clusters e incrementen su productividad, destacando a los más eficientes y competitivos a fin de generar efecto de arrastre en los demás
- d. Contar con una política laboral flexible que favorezca la generación de empleo respondiendo a las condiciones de mercado y que respete los derechos de los trabajadores.
- e. Diseñar y publicar indicadores de medición que permitan evaluar el comportamiento de los clusters.

#### **2.4.4.2 Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano (2006-2021)**

El Plan Estratégico está orientado a apoyar el crecimiento de la economía, mediante la producción y uso de conocimientos e innovaciones, buscando la realización integral del individuo, la inclusión de todos los ciudadanos en la vida económica y social y la apertura a las relaciones exteriores. Está basado en la ley 28303, Ley de Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC06].

Uno de sus principios es impulsar la vinculación entre el sector académico y el empresarial, entre las comunidades de investigadores y productores, asociando la actividad científica con la economía y fijando prioridades de inversión, formación de recursos humanos y de infraestructura de I+D.

Uno de sus objetivos más importantes es el de promover el desarrollo y la transferencia de innovaciones tecnológicas en las empresas elevando la competitividad productiva y el valor agregado con criterio de sostenibilidad económica y ambiental.

La visión que expone este Plan Estratégico al 2021 es el siguiente [CONCYTEC06]:

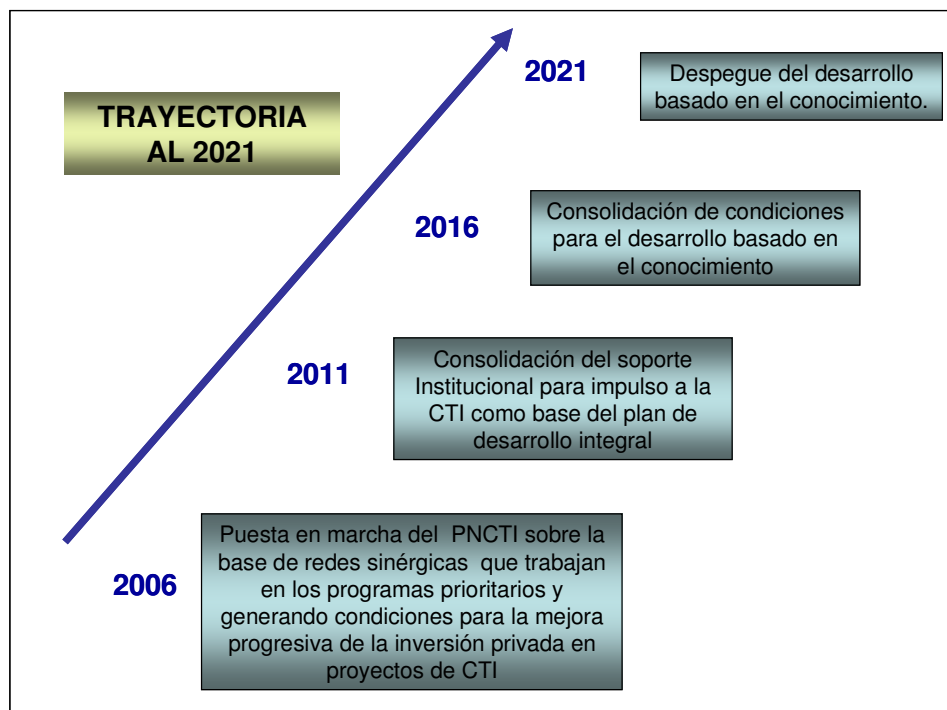
“El Perú ha logrado desarrollar un sistema de ciencia, tecnología e innovación fuerte y consolidado, con una eficiente articulación de las actividades en TIC, con sólidos

vínculos entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil, lo que permite satisfacer la demanda tecnológica y consolidar un liderazgo mundial en bienes y servicios innovadores de alto valor agregado, estratégicos para su desarrollo. Esto ha contribuido en forma decisiva a la construcción de una economía basada en el conocimiento y una sociedad próspera, democrática, justa y sostenible”.

Para conseguir sus objetivos y alcanzar la visión planteada se identifican metas dirigidas hacia el año 2021, y se mencionan a continuación [CONCYTEC06]:

- Situar al Perú en el tercio superior del ranking mundial de TI.
- Incrementar el número de empresas innovadoras.
- Incrementar la participación de las exportaciones de bienes y servicios de alta y media tecnología.
- Incrementar la inversión nacional en I+D como % del PBI.
- Incrementar las alianzas estratégicas entre centros de investigación y empresas.
- Incrementar el número de posgraduados en áreas prioritarias de TIC.
- Incrementar el número de publicaciones científicas en revistas indexadas.
- Incrementar el coeficiente de invención nacional a 1.5 por cada 100,000 habitantes.

En la Figura 2.4 se observa en términos generales la trayectoria hacia 2021.



**Figura 2.4 - Trayectoria de PNCTI 2006 – 2021 [CONCYTEC06].**

#### **2.4.5 Conclusiones acerca del Marco Legal**

Según lo revisado y presentado anteriormente, se puede concluir en los siguientes puntos:

- La formación de clusters tiene su base en la búsqueda de estrategias de las empresas por obtener una ventaja competitiva frente a las demás, y a la vez lograr incrementar el desarrollo y productividad del país o región en el que se encuentra, por lo que necesita relacionarse con entidades e instituciones tanto públicas como privadas para lograr una base sólida; para todo ello se requiere actuar dentro de un marco legal que corresponda con una regulación a todas estas actividades.
- En la revisión realizada en los puntos anteriores se muestran varias formas de apoyar al desarrollo de clusters, desde perspectivas regulatorias, sin embargo en la mayoría de territorios la existencia de un marco legal y político especialmente centrado en el desarrollo de los clusters se encuentra aún en sus inicios y en la



formación de las bases para sentar leyes necesarias con el fin de regular este tipo de organización empresarial.

- En el caso del Parque Tecnológico de La Punta en Argentina, se observa más claramente leyes que se dirigen al Cluster, pero en la mayoría de países lo que se observa son Normas Legales y Lineamientos destinados a favorecer la descentralización, la competitividad, la inversión descentralizada, y a fomentar y promover la articulación empresarial bajo diferentes tipos de organización en el que se encuentran incluidos los cluster de empresas.
- Es importante mencionar y conocer el verdadero rol del gobierno en el desarrollo del Cluster. El Estado no tiene necesariamente la responsabilidad de crear los clusters o apoyarlos financieramente, lo que si es necesario es la participación del Estado en establecer las reglas de juego claramente, como normas legales sobre inversiones, mecanismos alternativos de resolución de conflictos, formalización de esquemas asociativos, entre otros.
- En nuestro país, el fomento y promoción de los cluster es aún muy superficial, ya que forma parte de un sistema de innovación que recientemente se está considerando con la importancia debida para mejorar el desarrollo económico del país. En un principio el marco regulatorio; se han ido desarrollando de acuerdo a necesidades que se han presentado en las ramas de la agricultura, el turismo, la industria textil y pesquera, actualmente se estaría inclinando también hacia la tecnología con el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin embargo, se considera conveniente poner mayor énfasis por parte de las autoridades y gobierno; tanto en la regulación como en el impulso de los clusters, para de esta forma ampliar las posibilidades del aumento productivo en el Perú, como se tiene en experiencias de otros países.

## **2.5 Financiamiento para Implementación de Clusters**

Uno de los temas más importantes para la implementación de un cluster de empresas, de cualquier rubro, es el financiamiento, ya que estos surgen como proyectos de apoyo al desarrollo empresarial, a la innovación tecnológica y a la promoción de competitividad en las regiones, pero para todo ello se requiere de respaldo económico.

El financiamiento para clusters es de dos tipos [Meyer +05]:

- a. El costo de promoción inicial: incluye los honorarios del iniciador, la obtención del espacio físico y eventualmente los costos de investigación.
- b. El costo de implementación de actividades prácticas: inicialmente puede incluir por ejemplo viajes a ferias nacionales o extranjeras, seminarios, etc. A medida que los agentes desarrollen mayores actividades; ellos mismos podrán cubrir ya sea parcial o totalmente sus gastos, y recurrir a fuentes de financiamiento como fondos nacionales para investigación y desarrollo, así como para la promoción de exportaciones.

En el mundo existen diversas entidades y organizaciones que se encargan de brindar apoyo financiero a empresas de todo tamaño, con el fin de impulsar el desarrollo de países miembros prestatarios y complementar la inversión privada, trabajando directamente con los gobiernos y el sector privado.

Entre las organizaciones que se encuentran disponibles para proveer este tipo de apoyo financiero a los clusters; se mencionan a continuación los más importantes:

### **2.5.1 Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

El BID presta recursos financieros y otorga donaciones. Además, comparte sus investigaciones y ofrece asesoría y asistencia técnica en diferentes áreas fundamentales. El Grupo del BID está integrado además por la Corporación Interamericana de Inversiones (CII) que se ocupa principalmente de apoyar a la pequeña y mediana empresa, y el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) que promueve el crecimiento del sector privado mediante donaciones e inversiones, con énfasis en la microempresa. Una de las áreas de patrocinio del BID es la promoción de iniciativas para Clusters; con programas de apoyo con el fin de mejorar la competitividad de los países miembros, buscando impulsar la promoción de asociatividad entre PYMES, mejorar las cadenas productivas, apoyando a las metodologías para identificar indicadores, establecer líneas de base y medir resultados [BID].

### **2.5.2 Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL**

CEPAL comienza a funcionar desde el año 1948, es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile. Se fundó con la finalidad de contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo. Luego, se consideraron los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover desarrollo social. El presupuesto de CEPAL proviene de las Naciones Unidas y de los fondos extrapresupuestario que aportan voluntariamente los estados miembros, y otras organizaciones, estos fondos se asignan a proyectos determinados, según lo acordado previamente por la CEPAL y el respectivo donante [CEPAL].

### **2.5.3 Estrategia para la sociedad de la Información en América Latina y el Caribe – eLAC**

El eLAC es una estrategia regional que busca concebir a las Tecnologías de la Información y de Comunicaciones (TIC) como instrumentos de desarrollo económico e inclusión social, tiene visión a largo plazo de acuerdo a los objetivos de desarrollo del Milenio y la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI). Promueve el uso y acceso a las TIC con el fin de beneficiar a todos los habitantes de América Latina y el Caribe; esta estrategia se centra en las áreas de educación y capacitación, acceso e infraestructura, salud, gestión pública y gobierno electrónico, sector productivo y negocios electrónicos, instrumentos de políticas y estrategias, para ello una de sus líneas de acción más importantes es la búsqueda de mecanismos financieros que apoyen a la región en el logro de sinergias entre las actividades planteadas en esta plataforma así como formular y fortalecer iniciativas y proyectos concretos a nivel regional [eLAC].

### **2.5.4 Corporación Andina de Fomento – CAF**

CAF es una institución financiera multilateral comprometida con el desarrollo sostenible y la integración regional, presta servicios bancarios a clientes de los sectores público y privado de sus países accionistas, mediante la eficiente movilización de recursos financieros desde los mercados internacionales hacia América Latina. Entre sus funciones se encuentran el de coordinar y promover programas y actividades

innovadoras de alto impacto, orientadas a facilitar el crecimiento y desarrollo de las PYME; potenciando su competitividad mediante la implementación de clusters [CAF].

## **Capítulo 3: Metodología Propuesta para Implementación de Cluster de Empresas de TI**

Se propone la siguiente metodología, teniendo como base la investigación realizada previamente sobre los diferentes modelos y métodos que se han presentado a través del tiempo.

La idea de presentar esta metodología, es buscar una alternativa capaz de superar las dificultades de los otros métodos antes analizados, y optimizar el uso de las TIC para obtener mayores beneficios de ellos, para esto es necesario tener claro hacia dónde va dirigido el Cluster, considerando el lugar que ocupa en el sistema de innovación según lo que se presenta en el entorno global.

Asimismo, se considera el hecho de poder implementar Cluster de empresas sin necesidad de que los agentes que lo conformaran estén ubicados cerca físicamente. Es decir, será una especie de Cluster Virtual comunicado y relacionado mediante TICs.

Entre los métodos que han sido revisados, se encuentra que los más significativos son el método STRENET, el método para Desarrollo de Cluster Sostenible, metodología para Creación de Redes dentro de un Microcluster y metodología BRIDGES. Cada uno de los cuales muestra las características más resaltantes y exitosas, pero que a la vez se puede distinguir las dificultades que podrían repercutir en el Cluster una vez ya implementado. Dada esta situación y considerando la importancia de una buena y exitosa implementación de un Cluster, es que se busca la superación de estos problemas, con la definición de una nueva metodología que sea capaz de cumplir con la finalidad de un Cluster exitoso dentro de un sistema de innovación en búsqueda del desarrollo de la nación o territorio al que pertenece.

Antes de iniciar con el planteamiento de la propuesta, se da una explicación breve de cada uno de los componentes que se encuentran en el mismo entorno del Cluster de Empresas de TI, para de esta manera poder tener claro el escenario en el que se ubica. Inicialmente mostraremos el Sistema de Innovación; ya que es el entorno más amplio del que parte, para finalmente ubicar el Cluster dentro del Entorno Productivo, el cual es uno de los ejes.

## **3.1 Esquema Genérico – Sistema de Innovación**

### **3.1.1 Descripción**

Actualmente, un sistema de innovación de una región o nación sirve para analizar la adaptación de los territorios a las nuevas situaciones tecnológicas e industriales, y debe ser un instrumento para planificar, dinamizar y hacer competitivos los territorios, mediante la movilización, interacción y regulación de los agentes, recursos e infraestructuras. Por lo tanto, un sistema de innovación competitivo muestra las habilidades para conseguir los éxitos que garanticen una mejora en el nivel de vida de la sociedad.

Dentro del sistema de innovación se muestra la interacción con los entornos relacionados, generalmente dentro de un país, entre los que se tiene el Entorno Productivo, Entorno Tecnológico, Entorno Científico y Entorno Financiero [Garrido03].

La Figura 3.1, muestra a mayor detalle la interacción entre los diferentes subsistemas o entornos generados dentro del sistema de innovación, se observa el entorno productivo en el centro del sistema como el eje central, en el cual se encuentra las empresas, las PYMES y los Clusters principalmente; relacionándose directamente con los componentes de su mismo entorno y luego hacia los diferentes centros de desarrollo tecnológico, entidades financieras, centros científicos y ampliando el sistema de innovación hacia redes de I+D, de transferencia tecnológica, de consultores y flujos internacionales.



**Figura 3.1 - Estructura General del Sistema de Innovación [Garrido03].**

### 3.1.2 Entornos

En el sistema de innovación genérico mostrado anteriormente, se mencionan los cuatro entornos que forman parte del sistema, a continuación los describiremos para dar un enfoque global a la ubicación e interacción de cada uno de ellos con el Cluster de empresas que es nuestro tema central [CONACYT00]:

#### 3.1.2.1 Entorno Productivo

El núcleo de este subsistema es la Empresa, la cual se relaciona con los Gremios empresariales, ONG's, Cámara de Comercio, Cooperativas, y todas aquellas entidades que interactúen con el fin de cumplir el objetivo de entregar bienes y/o servicios mediante la realización de un conjunto de actividades. En este entorno se encuentran los Cluster de Empresas, como una asociación importante que llega a ser el núcleo del

sistema de innovación al vincular las empresas de forma tal que puedan adquirir ventajas competitivas comunes y competir a la vez en un mercado más amplio.

### **3.1.2.2 Entorno Tecnológico**

En este subsistema se encuentra diferentes entidades, instituciones, asociaciones u organizaciones; como son los Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros Regionales de Productividad, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y Parques Tecnológicos llamadas a desempeñar un papel articulador en el marco de la Estrategia de Innovación y Desarrollo Tecnológico, mediante la generación y transferencia de tecnologías que contribuyan a crear empresas competitivas en la búsqueda de nuevos mercados internos y externos.

### **3.1.2.3 Entorno Científico**

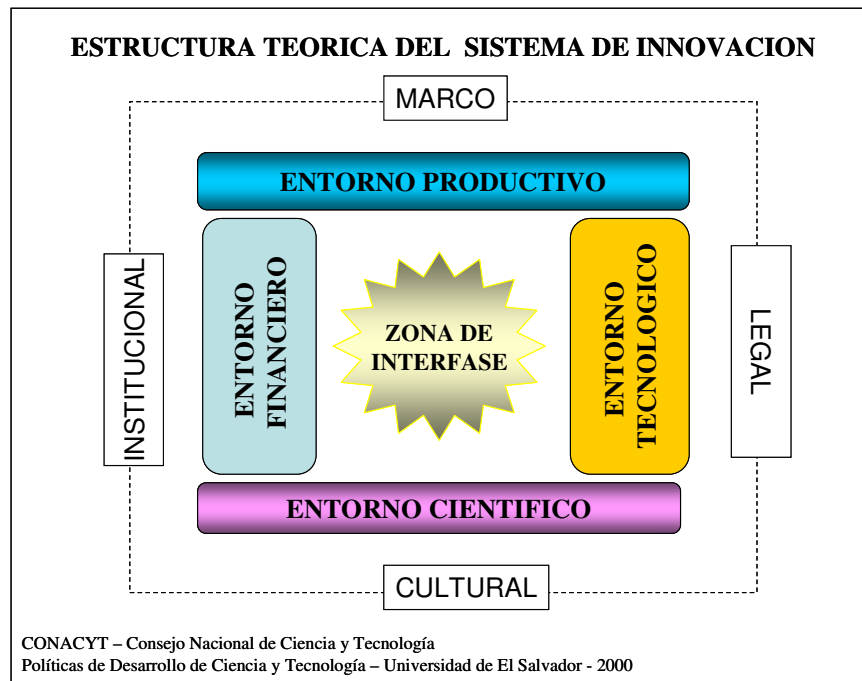
En este entorno se concentran todos los centros de investigación, universidades, centros de formación avanzada, grupos de investigación, en los cuales se genera mayormente la producción de conocimiento científico.

### **3.1.2.4 Entorno Financiero**

Es el que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus actividades de innovación y que comprende tanto entidades privadas como públicas, por ejemplo los bancos, entidades de capital de riesgo, organismos de ciencia y tecnología o agencias públicas que otorguen financiamiento de Investigación, Desarrollo e Innovación. (I+D+i).

En la Figura 3.2, muestra una representación de la estructura del Sistema de Innovación, y cómo se pueden ubicar los entornos dentro de la economía global.





**Figura 3.2 - Interacción del Sistema de Innovación [CONACYT00].**

## **3.2 Dificultades en Métodos existentes**

Entre las dificultades que se presentan en cada uno de los métodos, se tiene identificados los siguientes:

### **3.2.1 STRELNET**

Es un método centrado en las relaciones existentes entre los diferentes agentes económicos, lo cual es uno de los principales factores de éxito de un Cluster de empresas, sin embargo, no se obtiene mayor análisis acerca del entorno en el que se desarrollará, y los niveles de comunicación y contacto entre ellos son superficiales, por lo que la calidad de cooperación entre los agentes podría debilitarse en cualquier momento. Además, no se muestra el diseño de un plan estratégico que lleve a cumplir objetivos definidos buscando hacia dónde dirigir el Cluster.

### **3.2.2 Desarrollo de Cluster Sostenible**

Este método trata de abarcar la mayor parte de las actividades que se deben tomar en cuenta y ejecutar para la implementación de un Cluster, sin embargo, estos Cluster se

mantienen al margen del uso de las TIC, ya que no se encuentra definido en ninguno de los pasos de este método el uso o implantación de alguna herramienta o soporte tecnológico que facilite el desarrollo del Cluster y que permita formar parte de una ventaja competitiva de innovación tecnológica.

Asimismo, no se realiza un análisis en las empresas o agentes para determinar el impacto que se ha tenido al formar parte de un Cluster, este análisis es muy importante porque no todas las empresas pueden verse beneficiadas y por el contrario podrían presentar problemas que perjudiquen a los demás integrantes del Cluster, acercándolo al declive poco a poco.

### **3.2.3 Creación de Redes dentro de un Microcluster**

Entre los problemas que se presentan en este método, uno de ellos es que no se considera un plan estratégico de acción, siendo necesario de la misma forma que al momento de formar una empresa, ya que en ello se basarán las acciones que se deben realizar, sobre todo al pertenecer al sector de tecnologías.

Este método no considera el seguimiento de la evolución del Cluster, y el estado de los agentes que la conforman.

De la misma forma, no se considera la importancia de las creaciones de alianzas estratégicas con miembros de los diferentes entornos del sistema de innovación. Finalmente, al igual que en el método anterior, no se realiza análisis de los agentes para determinar el impacto sobre ellos de pertenecer a un Cluster empresarial.

### **3.2.4 Metodología BRIDGES**

Esta metodología tiene sus bases en el análisis de experiencias previas de Clusters implementados, y en el análisis de las mejores prácticas para la implementación de Clusters, pero no se define claramente los pasos a seguir, y tampoco promueve la cooperación entre los agentes a lo largo de la vida del Cluster. No realiza análisis de seguimiento ni de impacto a nivel de firmas.

Adicionalmente a estas dificultades de los métodos presentados, se considera el hecho de que cada uno de ellos ha sido generado en base a una necesidad acorde con una realidad específica de un territorio o país y según el tipo de empresas que lo

conformen, dado que por lo general los Clusters se presentan como resultado natural de ubicación geográfica.

Por lo que estos métodos no son los únicos, por el contrario es común que cada vez que se encuentra la necesidad de implementar un Cluster, se tenga que buscar una metodología propia y basándose estrictamente en experiencias ajenas.

Dadas estas dificultades, es que se propone un nuevo método, en el cual se busca recopilar las etapas necesarias de los métodos analizados y adicionar las actividades no consideradas, con el fin de superar las dificultades que se presentan en los anteriores métodos, y hacer factible la implementación de un Cluster, especialmente orientado hacia el sector tecnológico y la innovación.

La idea del método a plantear es buscar la forma óptima de desarrollar un Cluster de empresas, capaz de interactuar y generar alianzas estratégicas con los diferentes entornos del sistema de innovación, así como una productividad eficaz en la búsqueda de un desarrollo económico y tecnológico del lugar donde se implemente. Para ello, se considera que la relación entre el Cluster y la tecnología deben ir de la mano, dado que conlleva a generar una fuerte ventaja competitiva.

Además de ello, se toma en cuenta que tal como se ha revisado en los casos de estudio; un buen método planteado, probado y ejecutado podría lograr fuertes ventajas, puede continuar no solo para los agentes que conformen el Cluster sino también para la localidad o país que lo impulse, dado que el gobierno también debe jugar un papel importante, ya que se ha comprobado en base a experiencias previas que el desarrollo de Clusters es el avance al desarrollo de un territorio, como por ejemplo en la India, México, Colombia, Estados Unidos, Japón, y muchos países más, de los cuales se observa su avance día a día, incluyendo su nivel de competitividad y desarrollo tecnológico.

### 3.3 Metodología Propuesta

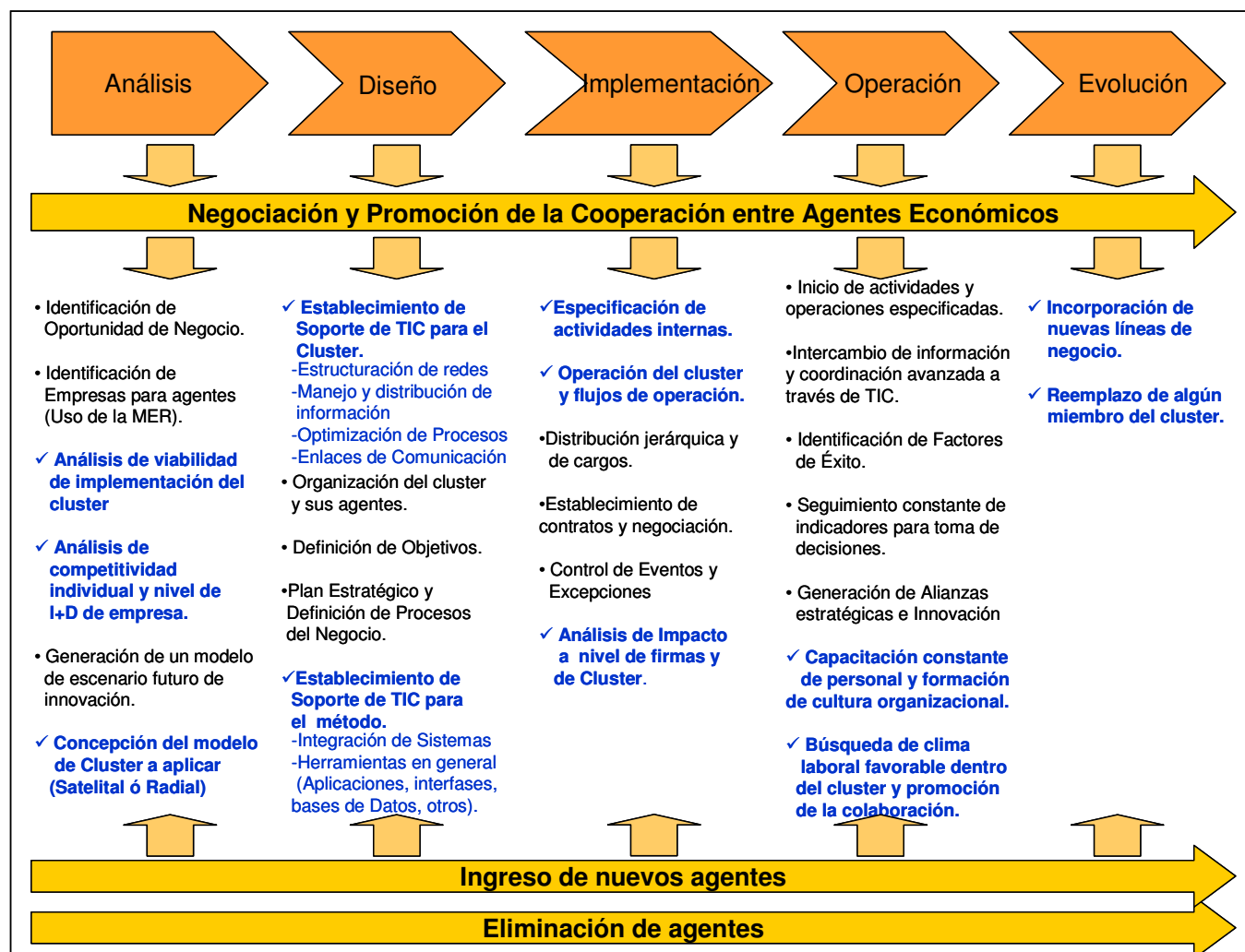


Figura 3.3 - Esquema de la Metodología Propuesta.

La metodología propuesta, considera todas las actividades que deben ser tomadas en cuenta para la generación de un Cluster, las cuales se han dividido en etapas, estas se pueden observar claramente en el esquema que muestra la Figura 3.3, indicándose con un check los aportes que el método incluye.

Las etapas que se pueden diferenciar en el método son: Análisis, Diseño, Implementación, Operación y Evolución; estas cinco etapas son las que se deben ejecutar para completar la metodología, pero a ellas se suma una etapa adicional llamada etapa continua, la cual se representa en las flechas que se encuentran a lo largo

de todas las otras etapas tal como su nombre lo indica conteniendo actividades que pueden aparecer en cualquier momento de la implementación del Cluster.

Referente al establecimiento de Soporte de TIC, cabe indicar que muchos Clusters, tienen un soporte tecnológico adecuado, pero ello no está considerado dentro de una metodología, en lugar de ello, es el resultado de una necesidad al momento de la búsqueda de enlaces entre los agentes, de comunicación y transferencia de información. Si bien es cierto que actualmente muchas empresas cuentan con soporte tecnológico y ello no es ninguna novedad, pues vale la pena indicar, que una buena elección de tecnología puede convertirse en una gran ventaja competitiva, y ayudar a las otras etapas del proceso a que sean eficientes, debido a ello se ha considerado el establecimiento de tecnologías para el funcionamiento del Cluster una vez implementado y herramientas tecnológicas para el desarrollo del método a implementar.

Así como la etapa en la que se establece el soporte tecnológico, se han adicionado algunas otras que complementaran la propuesta a fin de cubrir cada uno de los aspectos considerados necesarios; con la finalidad de implementar un Cluster exitoso en el tiempo.

### **3.4 Etapas de la Metodología Propuesta**

En la Figura numero 3.4, se muestra el flujo de cada una de las actividades, de las etapas para el proceso de implementación, y cómo estas pueden realizarse algunas en forma paralela, y otras de acuerdo a determinaciones.

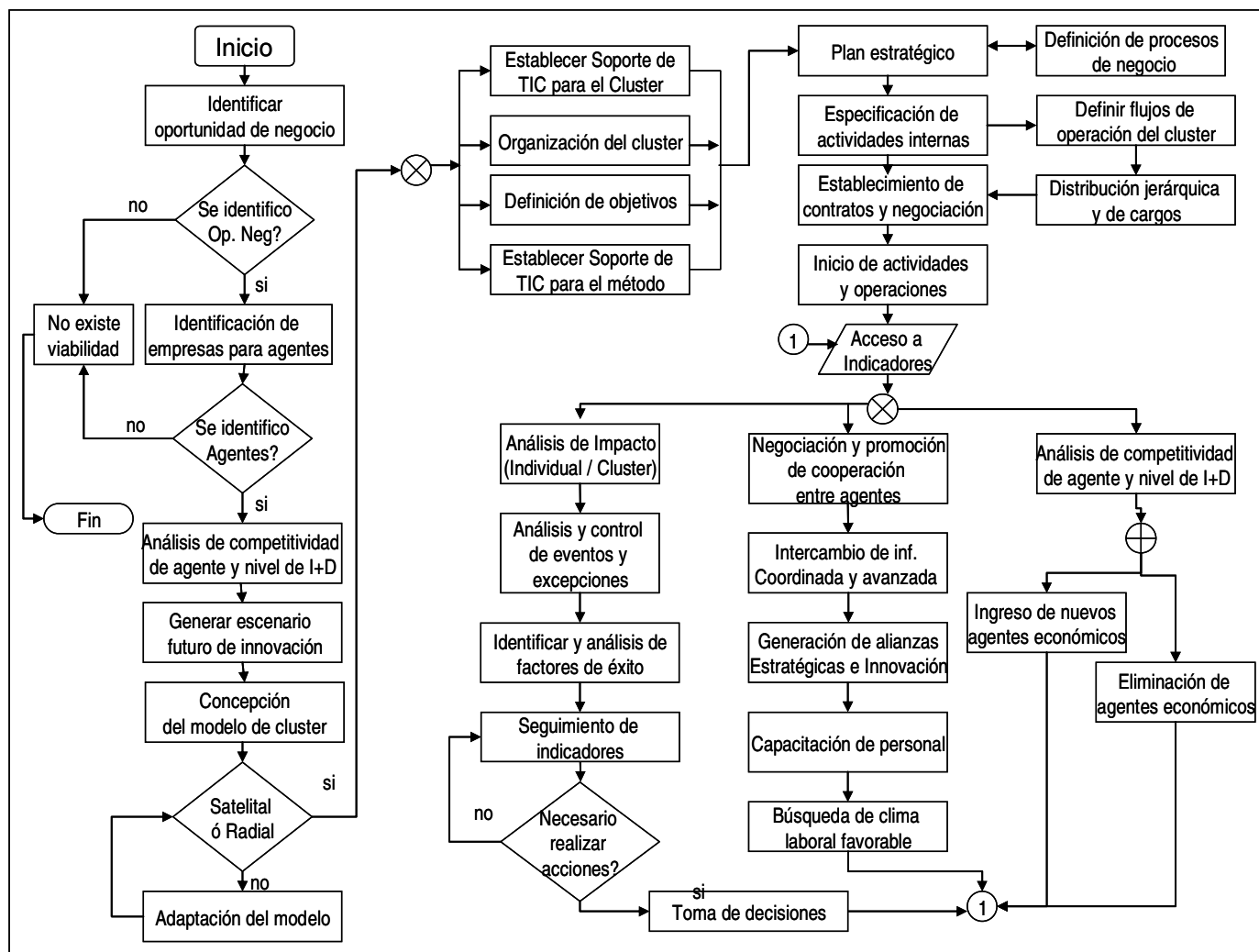


Figura 3.4 - Flujo de actividades de la metodología.

### 3.4.1 Etapa de Análisis

#### 3.4.1.1 Identificación de Oportunidad de Negocio

Este es el primer análisis que se debe considerar, en el cual se identifican factores clave de éxito que permitan a las empresas la toma de decisiones concretas en relación con los demás agentes económicos con quienes se relacionan dentro de su ámbito de producción, incluyendo a los clientes, para el sector de TI.

Para ello se podría aplicar herramientas conocidas como por ejemplo la cadena de valor de Porter, pero para este caso al incluir la relación entre fases productivas diferentes y por diferentes empresas, se considera la aplicación de la Cadena de Valor extendida.

En este análisis no es necesario conocer a las empresas que participaran en el Cluster, ni tampoco las actividades que realizarán cada una, este es un esquema del proceso “habitual” en el que se produce un producto o servicio en el territorio considerado para la implantación de un Cluster, o el lugar donde se centrará el núcleo del funcionamiento del mismo, sin tener en cuenta las empresas que lo realicen.

Una vez realizado el diagrama de la cadena de valor extendida, se procede al análisis de la siguiente manera:

- Análisis individual de cada uno de los eslabones de la cadena.
- Análisis del posicionamiento de una fase concreta en la secuencia de eslabones y posibilidades de cambio y/o de diferente relación con el resto.

#### **3.4.1.2 Identificación de Empresas para Agentes**

Luego de realizado el primer análisis y con la información obtenida se debe identificar a las empresas que pueden asociarse para formar el Cluster y si es posible que puedan actuar en forma coordinada, así como el interés que deben tener para formar parte del Cluster. Estas empresas deben pertenecer al sector tecnológico y estar en la búsqueda constante de innovación.

Se presentan muchos casos en los que las empresas no se encuentran interesadas en formar parte de un Cluster, por lo que se debe realizar una estrategia de convencimiento, mediante la exposición de los beneficios y ventajas que se presentan al formar parte de un Cluster de empresas; especialmente de TI, ya que ello conlleva a una constante búsqueda de innovación [González05].

Una vez identificadas las empresas que pueden participar en el Cluster, se debe utilizar la herramienta que se presenta en la metodología estudiada STRELNET; en la sección 2.2.1, llamada Matriz de Relaciones Estructurales (MER), en la cual se representará el escenario posible para las relaciones entre los agentes que se han identificado, en el Anexo 1: Uso de la MER, se encuentra un mayor detalle de cómo desarrollar la matriz.

### 3.4.1.3 Análisis de viabilidad de implementación del Cluster:

Este análisis es el resultado óptimo de los dos puntos anteriores, para la creación de un Cluster es necesario que exista la oportunidad de negocio para el lugar donde será implementado y el sector de producción, en este caso tecnológico, y de la misma manera que exista empresas interesadas en formar parte del Cluster y trabajar coordinadamente compartiendo objetivos.

Si ambas posibilidades existen y se presentan, el desarrollo del Cluster con esta metodología puede dar inicio, de lo contrario no existiría viabilidad y el proyecto no se podría realizar.

### 3.4.1.4 Análisis de Competitividad individual y nivel de I+D

Una vez identificados las empresas que participarán en la formación del Cluster, se debe continuar con un análisis enfocado a cada una de ellas para obtener mayor información sobre su nivel de competitividad, de Investigación y Desarrollo, característica muy importante dado que el método de Cluster a implementar, está orientado a la tecnología; inclusive a ese mismo sector. En la Figura 3.5 se muestra un modelo del análisis de competitividad de la Empresa [Bueno+93].

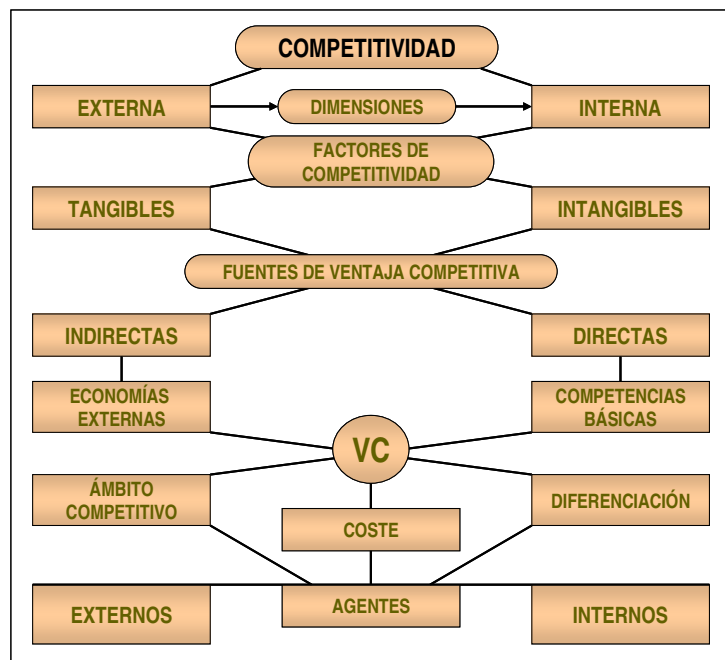


Figura 3.5 - Modelo de Análisis de Competitividad de la Empresa [Bueno+93].



Entre las opciones para este análisis; se tiene que elaborar un FODA simple de las empresas, para de esta manera tener como base el conocimiento de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Otra de las opciones, que a criterio propio es una de las más efectivas, es el desarrollar una encuesta dirigida a las empresas, para obtener la información necesaria para luego hacer un análisis estadístico de los indicadores, especialmente de ciencia y tecnología, teniendo como variables de rendimiento los medio de inversión en I+D. En el Anexo 2: Encuestas para análisis de I+D, se encuentra una lista de indicadores, que podrían facilitar el armado de la encuesta.

En el análisis de estos indicadores resulta más eficiente presentar un esquema en gráficos, ello nos permitirá detectar rápidamente la relación entre el rendimiento de la empresa medido en términos de producción y diferentes indicadores de I+D.

#### **3.4.1.5 Generar un modelo de escenario futuro de innovación**

Para esta etapa y considerando el análisis realizado de la MER en la sección 3.4.1.2, se genera un escenario futuro de innovación, identificando un factor Z; que se determine de acuerdo al análisis de la relación en los agentes X e Y.

Al formular este escenario, se puede definir estrategias para las relaciones que se van a establecer entre las empresas que formaran parte del Cluster.

El desarrollo de esta etapa se da de la siguiente manera [Masiá06]:

- Primero se debe realizar la MER, para poder identificar en base a esta matriz como se estarían presentando las relaciones entre los agentes del Cluster.
- Luego se realiza el análisis de la matriz en función de un factor llamado Z, el cual estará enfocado a la relación que existe entre los agentes.
- Finalmente, se realiza un bosquejo de las estrategias que generen ventajas competitivas para el grupo de firmas que formarán el Cluster; llegando a presentar el escenario que se espera obtener representado en la MER.

En la figura 3.6, se esquematiza el procedimiento descrito anteriormente.

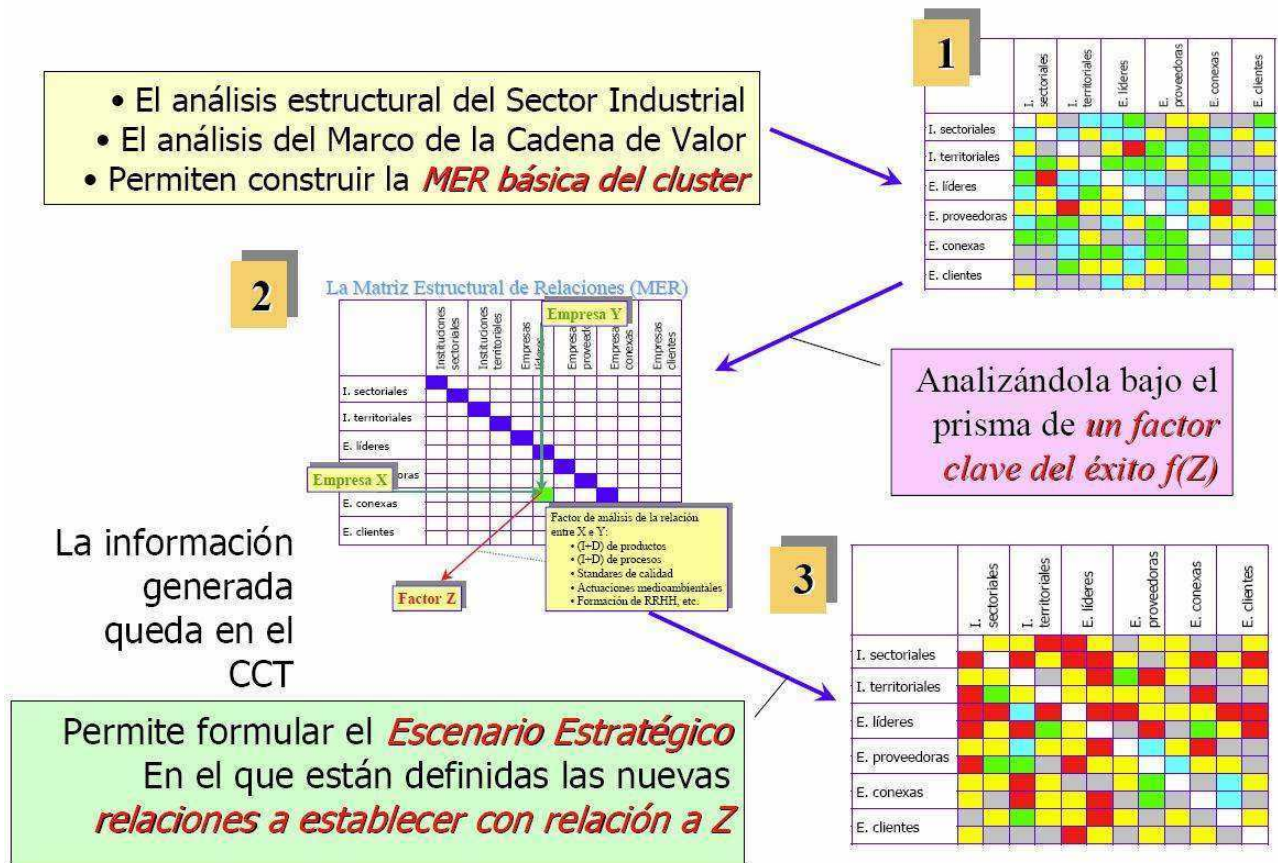


Figura 3.6 - Escenario futuro de innovación [Masiá06]

### 3.4.1.6 Concepción del Modelo Satelital o Radial a aplicar

Los modelos que se han determinado como adecuados a los cuales se podrá aplicar la metodología propuesta son: Modelo Satelital y Modelo Radial, ya que ambos contienen las características apropiadas al momento de implementar un Cluster; esto ha sido determinado por la evaluación realizada en la sección 2.1.4.3.

En esta etapa; el modelo debe ser correctamente definido, ya que este será la base sobre la cual se implementará el Cluster, por ello se debe considerar las características que debe cumplir. Por ejemplo: el tipo de empresas que formarán el Cluster; grandes empresas, PYMES o micro empresas, la definición de la jerarquía, la flexibilidad y adaptación a los cambios, etc.

Las características han sido presentadas detalladamente al momento de definir los modelos; en las secciones 2.1.2 y 2.1.3, sin embargo se adjunta una tabla que resume algunas de las más importantes para una configuración inicial.

<b>Modelo Satelital</b>	<b>Modelo Radial</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PYMES dependientes de empresas externas.</li> <li>- A menudo basada en mano de obra de bajo costo.</li> <li>- Flexibilidad.</li> <li>- Dependencia de operadores externos en ventas, insumos y especialización.</li> <li>- Innovación constante.</li> <li>- Instrumentos comunes de innovación de PYME (capacitación a todos los niveles, extensión tecnológica).</li> <li>- Dada la configuración, no existe la necesidad de una cercanía geográfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes empresas y PYMES locales.</li> <li>- Jerarquías claramente definidas.</li> <li>- Flexibilidad.</li> <li>- Dependencia del desempeño de las empresas más grandes.</li> <li>- Innovación constante.</li> <li>- Colaboración entre grandes empresas/ asociaciones empresariales y organismos públicos de apoyo especialmente a las PYME para su fortalecimiento.</li> <li>- Dada la configuración, no existe la necesidad de una cercanía geográfica.</li> </ul>

**Tabla 3.1- Características Principales para Modelo Satelital y Radial [Markusen96]**

### **3.4.2 Etapa de Diseño**

#### **3.4.2.1 Establecimiento de Soporte de TIC para el Cluster**

Actualmente, el uso de la tecnología es muy común, pero no todo es aplicable o no en todos los casos se obtienen resultados favorables, ello depende del tipo de tecnología a utilizar y qué alcance se espera lograr.

El uso de las TIC, permitirá una relación adecuada entre los agentes y la distribución de información a través del Cluster en forma rápida, para lo cual estos modelos no tendrían nada que envidiar a los tipos de Cluster que se encuentren ubicados

cerca físicamente. Cada día el uso de las tecnologías no solo es más rápido, sino también el costo es menor.

En esta etapa del proceso se debe lograr definir inicialmente los esquemas de soporte tecnológico óptimo, de acuerdo a la estructura que presente el Cluster considerando el modelo que se aplicará; para luego establecerlos, principalmente, en la estructuración de redes, optimización de procesos y las vías de comunicación para el envío y distribución de información.

#### **3.4.2.2 Organización del Cluster y sus agentes**

La estructura organizativa adecuada del Cluster es importante para alcanzar un nivel de competitividad óptimo. La organización debe ser flexible y capaz de adaptarse rápidamente a los cambios, se debe considerar la descentralización y la mayor cooperación entre las empresas, esto es posible mediante la generalización del uso de las TIC.

Por lo tanto, el Cluster estará regido por un esquema dinámico y de control, en el cual se identifican cuatro funciones básicas, que se mencionan a continuación, indicándose también en que integrantes deben estar concentradas:

- **Funciones políticas:** Concertación de un plan de acción y asignación de líneas de financiamiento, ejecutado por Comité Ejecutivo integrado por Representantes de cada sector (Sector Gobierno, Sector Trabajador, Sector Empresario, Sector Financiero).
- **Funciones de planificación y coordinación:** Identificación de prioridades, preparación del presupuesto, vinculación intersectorial, gestión de recursos internacionales, evaluaciones y auditorías del Cluster en su totalidad; debe estar a cargo del Organismo Técnico que evalúe y legitime la toma de decisiones del comité ejecutivo.
- **Funciones de promoción:** Determinación de prioridades sectoriales, administración de los recursos asignados al sector, concurso o licitación de proyectos, promoción de áreas desatendidas; en el cual cada Sector promoverá el acceso al estudio de proyectos de factibilidad técnico económica.

- **Funciones de ejecución:** Realización de actividades de investigación, desarrollo y prestación de servicios técnicos, búsqueda de nuevos mercados, gestiones de negociación, optimización de procesos, balance de líneas productivas, etc. Estas funciones estarían a cargo de las Unidades Ejecutoras (empresas o agentes) las mismas que son *autónomas y descentralizadas de medianas dimensiones* (independientes o insertas en el sistema productivo, tecnológico y científico del Cluster).

#### **3.4.2.3 Definición de Objetivos**

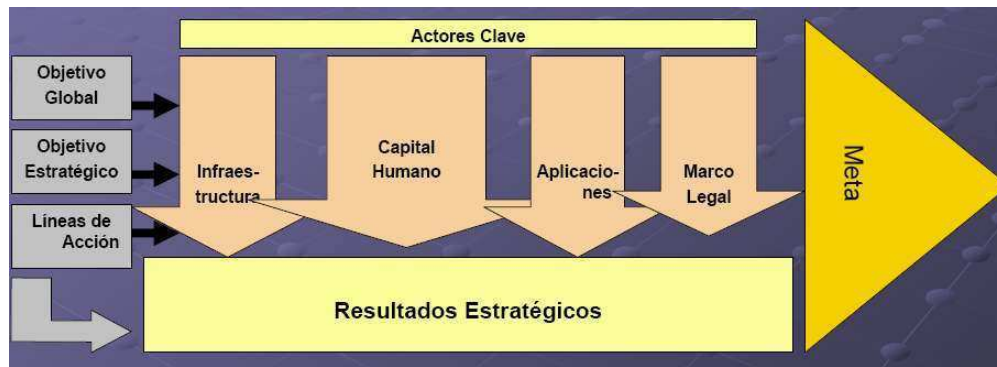
El planteamiento de los objetivos; se ha considerado como una etapa dentro de esta metodología, por la importancia que representa; ya que es uno de los pilares en los que se apoyará la estrategia del Cluster. Una definición equivocada puede ocasionar pérdida de tiempo, dinero, clientes e incluso llevar al Cluster a declive; por lo tanto los objetivos a definir deben ser claros y determinativos.

#### **3.4.2.4 Plan Estratégico y Definición de Procesos del Negocio**

Luego de identificados los objetivos del Cluster se procede a la generación del plan estratégico para conseguir los resultados esperados.

Para la realización de este plan estratégico se debe considerar la participación de todos los agentes económicos o actores clave, definir las líneas de acción para obtener los resultados deseados y así llegar a la meta propuesta tal como lo indica la Figura número 3.7.

Para ello, se considera necesario el uso de mapas estratégicos, con lo cual se puede utilizar métricas para medir el éxito de las estrategias.



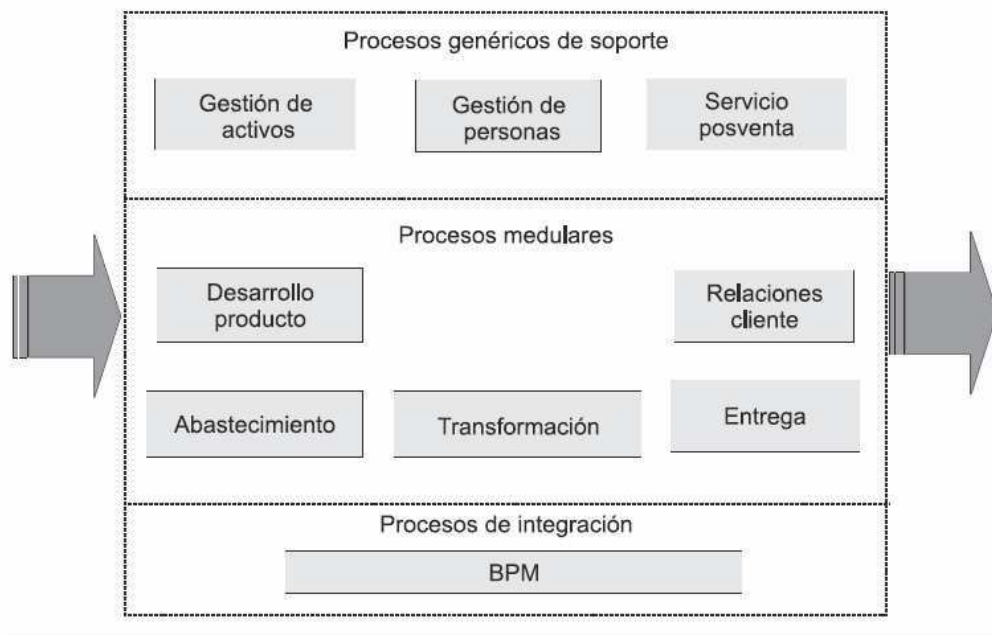
**Figura 3.7 - Meta Estratégica.**

En esta etapa se incluye también la definición de los procesos de negocio del Cluster.

Un proceso de negocio, es un tipo de proceso especial que describe desde un punto de vista orientado al mercado las actividades de una organización. Los procesos de negocio son modelados en base a diferentes técnicas, como los diagramas UML; y deben incluir la descripción, el análisis e implementación del proceso.

La automatización de un proceso de negocio se define como *workflow* o flujo de trabajo, de acuerdo a un conjunto de reglas o procedimientos que se han detallado en el proceso. Esta automatización la suele llevar a cabo un sistema de gestión de flujo, que define, crea y gestiona la ejecución mediante software en una o más máquinas, siendo capaz de interpretar la definición del proceso, interactuar con los participantes del workflow y, cuando se requiera, ejecutar otras herramientas y aplicaciones.

En la Figura 3.8, se muestra en forma general los procesos principales que se deben tomar en cuenta al momento de la definición, cabe indicar; que no son necesariamente los únicos. Los procesos que muestra la figura contienen Procesos genéricos de soporte, Procesos Medulares y procesos de Integración, en este último se contiene al BMP (*Business Process Management*); el cual es un conjunto de tecnologías y estándares para el diseño, ejecución, administración y monitoreo de los procesos del negocio.



**Figura 3.8 - Procesos genéricos.**

#### **3.4.2.5 Establecimiento de Soporte de TI para el método**

La tecnología a aplicar para la implementación del Cluster a través de esta metodología se centra principalmente en herramientas tecnológicas, por ejemplo para realizar el seguimiento del estado y evolución del Cluster en base a indicadores manejados por tableros de control.

La tecnología es imprescindible para actualizar la información, contrastarla y gestionarla de una manera más rápida y eficiente y, de este modo, tomar decisiones más acertadas.

Por todo ello, se considera en esta metodología, el soporte de Tecnologías Blandas: especialmente las de información y gestión, creando tableros de control (*Balance Scorecard*), desde el mercado al proceso productivo; y otros tipos de herramientas que permitan el flujo de información consistente y seguro.

El conjunto de tecnologías proveen a la cadena de valor; una importante capacidad para competir en mercados exigentes y así crear valor.

### 3.4.3 Etapa de Implementación

#### 3.4.3.1 Especificación de actividades internas

En esta etapa se procede con la definición de las actividades principales que se deben realizar dentro del Cluster, para luego realizar la distribución de cargos y funciones entre los agentes.

Debido a que las actividades varían de acuerdo a cada Cluster, se ha logrado identificar las más importantes, considerando como modelo las actividades que se presenta dentro del más importante Cluster de TIC Galicia. Estas actividades se dividen en 4 grupos:

##### a) Actividades principales:

Estas actividades están relacionadas al manejo y flujo de información al interno del Cluster, así como el comercio electrónico que puede generarse si es el caso.

- ***Captación y grabación de datos:*** Actividades de identificación, captación, recogida y grabación de datos del entorno (noticias, encuestas, paneles, etc.), sobre un soporte que permita su posterior tratamiento.
- ***Proceso de datos:*** Actividades de creación y mantenimiento de estructuras de datos que permitan el almacenaje de la información de una forma ordenada y una recuperación posterior eficiente de la misma, y actividades de tratamiento básico de los datos para obtención de información secundaria a través de operaciones como filtrado o agregación, entre otras. Incluye por ejemplo el tratamiento estadístico y la minería de datos.
- ***Almacenamiento y custodia de datos:*** Almacenamiento de información homogénea e integrada de forma optimizada para una fácil recuperación de la misma.
- ***Elaboración de contenidos:*** Creación de unidades de información (informes) que respondan a necesidades de información concretas, individuales o colectivas específicas. También incluye la elaboración de estudios específicos que requieren de la investigación previa para resolver un asunto concreto y la elaboración más detallada, tanto primaria como secundaria de información.



- ***Servicios de información:*** Creación, mantenimiento y explotación de servicios basados en estructuras de datos organizadas, dotadas de procesos básicos de visualización y recuperación con una finalidad clara de cubrir una necesidad, por ejemplo directorios, BBDD, servicios de difusión de noticias, etc.
- ***Comercio en red B2B Gestión:*** Electrónica de la cadena de suministros (SCM y *e-procurement*), directorios empresariales, subastas electrónicas, etc.
- ***Comercio en red B2C:*** Intermediarios virtuales que ofrecen información sobre productos y servicios en Internet ("Infomediarios"); *shopbots* (buscadores de productos y comparadores de precios); subastas electrónicas entre particulares; etc.
- ***Portales y buscadores:*** Sistemas que actúan como un guía de confianza ayudando a los internautas a navegar por la red. Necesarios debido a la gran cantidad de datos existentes.
- ***Comunidades virtuales:*** Espacios de interrelación entre diferentes agentes con intereses comunes en los que se comparten servicios y conocimiento tanto de procedencia centralizada como de cada uno de los propios agentes individualmente.

#### **b) Actividades laterales de equipamiento**

En el caso de estas actividades, se trataría de la supervisión de estas ya que son importantes al interior del Cluster.

- ***Distribuidores y fabricantes:*** Fabricación y distribución de equipos o lo que corresponda al sector que abarcará el Cluster. Puede incluir servicios de mantenimiento o derivados.
- ***Servicio de data-center:*** Servicios de valor añadido desarrollados a partir de la explotación de infraestructuras de almacenamiento de altas prestaciones.
- ***Servicios y redes de comunicaciones:*** Explotación de servicios básicos que facilitan las relaciones personales "a distancia" como pueden ser: correo de voz y mensajería, correo electrónico, video conferencia y video telefonía. Redes de transmisión utilizadas como soporte para servicios de valor añadido para el

intercambio de información y de recursos, por una organización o por varias. Pueden tener carácter público o privado.

**c) Actividades laterales y suministros complementarios**

- **Facilitadores de relaciones:** Distintos tipos de agrupaciones y asociaciones de empresas y profesionales creadas como una herramienta de colaboración, que permita compartir, fijar y potenciar el conocimiento empresarial del conjunto.
- **Software:** Actividades que incluyen el desarrollo, distribución, mantenimiento y soporte de software estándar y/o a medida, de uso específico.
- **Consultoría TIC's:** Análisis de las necesidades concretas de la empresa, evaluando sus sistemas para definir las soluciones que mejor respondan a sus requerimientos reales. Estudio de la viabilidad de las diferentes opciones y diseño de la solución más adecuada a las necesidades, seleccionando el hardware, redes y software necesarios. Incluye orientación en la estrategia para la implantación de sistemas, análisis y especificación de necesidades.
- **Servicios de Web Call Center:** Atención y gestión de demandas de información por parte de clientes, y otros servicios de apoyo remoto a clientes.

**d) Actividades de apoyo al Cluster**

- **Actividades y servicios públicos o semi-públicos:** Aquellos servicios competencia de las administraciones públicas o encomendados por estas a otros organismos o instituciones cuyo objetivo sea facilitar, favorecer o fomentar el desarrollo del Cluster. Se incluirán también los servicios vinculados a la investigación y el desarrollo y a la normalización, homologación y certificación.
- **Seguridad en la Red:** Explotación de sistemas y servicios cuyo objetivo es la efectiva protección de otros servicios y sistemas en la red, frente a accesos no autorizados garantizando la integridad de procesos y de información. Incluye servicios de soporte y de mantenimiento.
- **Servicios jurídicos en TIC's:** Todo tipo de servicios relacionados con el ámbito legal: asesoría, información, tramitación, etc., relacionados con las TIC.

- **Formación TIC's:** Formación específica y, normalmente, adaptada a las necesidades de cada cliente.
- **Publicidad y marketing del Cluster:** Explotación y comercio de espacios publicitarios, servicios de marketing y otros similares a los servicios tradicionales de publicidad pero a través de la red.
- **Otros servicios de apoyo al Cluster:** Traducción online, agencias de empleo y selección de personal, servicios ofimáticos y afines, servicios de consultoría general, etc.

### 3.4.3.2 Operación del Cluster y flujo de operación

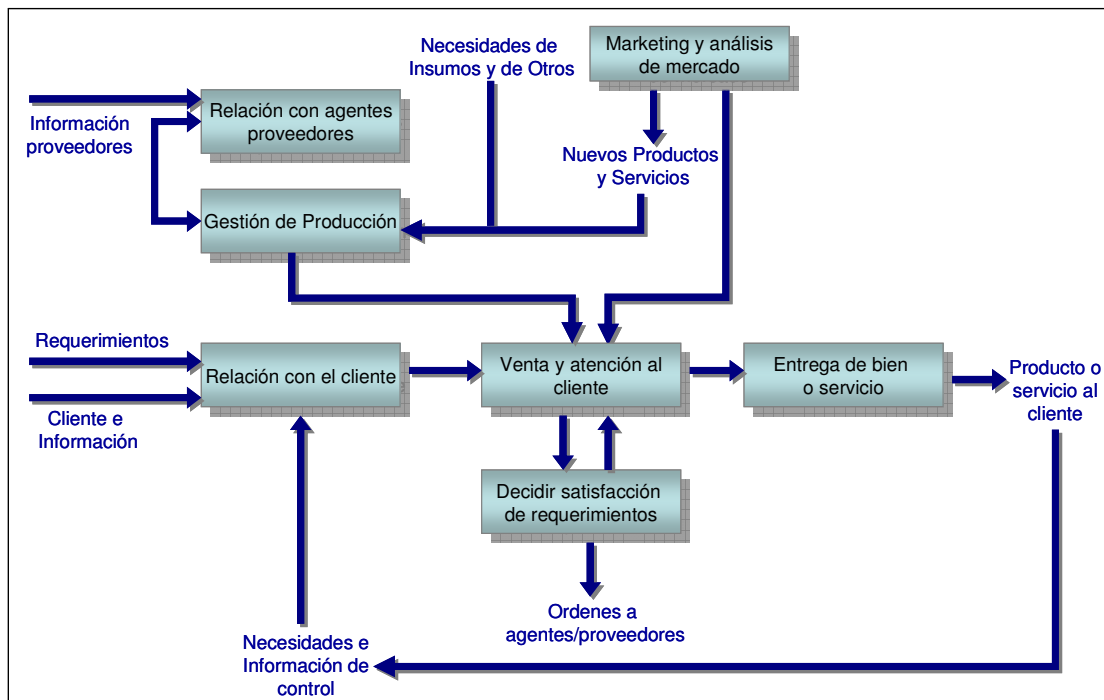
El Cluster realizará una serie de operaciones de acuerdo al sector en que se ubique, en este caso el sector tecnológico, por lo que el flujo de operaciones a realizarse al interno; como los casos de una solicitud de un cliente debe ser definido en esta etapa de implementación.

Estos flujos están directamente relacionados al proceso previo de especificación de actividades internas y al proceso posterior de distribución y jerarquía de cargos; de esta metodología.

A continuación en la Figura 3.9, se muestra el diagrama general de cómo se realizaría una atención de requerimiento hecha por un cliente. Por lo general, estos temas no son específicos de un Cluster, dado que estas actividades ya han ido siendo realizadas por cada uno de los agentes antes de formar parte del Cluster, por el contrario los procesos serían los mismos que una empresa regular, pero dentro del Cluster se observaría a una mayor escala y con mayores coordinaciones internas capaces de satisfacer el requerimiento de producto, servicio o información, así como la relación con los proveedores

Es importante definir correctamente cada uno de los procesos para esquematizar el flujo de las actividades de cada uno así como la organización del Cluster en el interior y que agente se encargaría de cada actividad.

Esta organización debe ser lo más flexible posible para no tener mayores problemas en los casos que se requiera una reorganización de roles o jerarquía.



#### **3.4.3.5 Control de Eventos y Excepciones**

Este control debe tener como resultado la facilidad de respuesta ante los eventos y excepciones que se presenten no solo en la etapa de operación sino también en la etapa de evolución del Cluster, ha sido considerada como una actividad dentro de la metodología, sin embargo, esta capacidad de respuesta debe ser automática en base a el BMP (*Business Process Managment*) utilizado según la propuesta.

#### **3.4.3.6 Análisis de Impacto a Nivel de Agentes y de Cluster**

Este análisis es muy importante, dado que nos permitirá conocer cual es el estado en el que se encuentra el Cluster, y ello estaría basado en los eventos y excepciones que se han presentado, los que han sido controlados y los que han presentado mayor dificultad al momento de buscar su superación.

De la misma forma, el análisis se desarrolla a nivel de firmas o de agentes, dado que si alguna de ellas no se encuentra en una posición adecuada ante el impacto de cómo se está desarrollando el Cluster, entonces podría representar una debilidad ante la evolución del mismo.

#### **3.4.4 Etapa de Operación**

##### **3.4.4.1 Inicio de actividades y operaciones especificadas**

En esta etapa, se da inicio a la ejecución de las primeras actividades que han sido definidas anteriormente, es una especie de fase de prueba para observar como empiezan a realizarse por las áreas u agentes que tienen a cargo dichas funciones, por lo tanto deben estar monitoreadas, tarea que también se debe encontrar definida y otorgada a un área o agente que funcione como controlador y cuya información este disponible a todo el Cluster.

El inicio de las actividades se indica en la metodología como un proceso que debería ocurrir en esta etapa de operación.

#### **3.4.4.2 Intercambio de información y coordinación avanzada a través de TIC**

En esta fase se inicia la relación entre los agentes intercambiando la información necesaria y realizando las coordinaciones pertinentes, utilizando la tecnología aplicada; esta comunicación debe ser en tiempo real y con los atributos de seguridad confiables. Con la finalidad de iniciar el ciclo de producción en conjunto.

El hecho de que la comunicación sea factible y rápida, se atribuye al tipo de soporte tecnológico que se ha dispuesto, actualmente las TIC pueden aportar beneficios estratégicos a lo largo de todos los procesos internos del Cluster, pero sus características son las que hacen que las relaciones a través de este medio sean eficientes y confiables para todos los agentes.

#### **3.4.4.3 Identificación de Factores de Éxito**

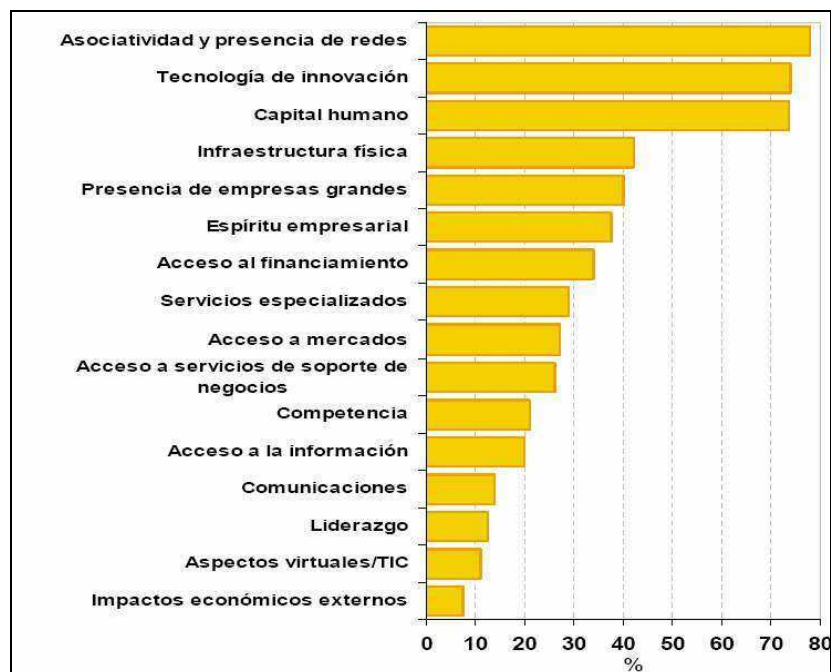
La identificación de estos factores clave de éxito son determinantes para poder utilizarlos como ventaja competitiva, y sobre ellos alcanzar los objetivos trazados.

Una de las herramientas que facilita la identificación es la matriz FODA, que consiste en un análisis tanto interno como externo, en este caso del Cluster, enfocándose en los aspectos determinantes del mismo.

Otra herramienta que sirve para determinar estos factores claves es el análisis de las cinco fuerzas, incorporación de nuevos competidores, amenaza de sustitutos, poder de negociación de los clientes y de los proveedores, finalmente, la rivalidad entre los competidores existentes; con él se puede ver más allá de la misma empresa o del Cluster y se detectarán cuáles son los elementos críticos para competir en el mercado.

Los factores clave de éxito en un Cluster de TI deben estar orientados principalmente hacia la innovación tecnológica, el soporte tecnológico sobre el cual esta implementado el Cluster, nivel de conocimiento tecnológico, el grado de institucionalidad y nivel de coordinación entre agentes y capital humano [Masiá +03-3].

En la Figura 3.10, se muestra en porcentajes los factores principales que explican el éxito de los Clusters.



Fuente: Departamento de Comercio e Industria de Inglaterra (2004)

**Figura 3.10 - Factores de Éxito de los Clusters [Castilla07].**

#### **3.4.4.4 Seguimiento de Indicadores para Toma de Decisiones**

Los indicadores permitirán la evaluación constante de crecimiento y eficiencia del Cluster.

Este seguimiento debe realizarse en forma continua, y la información debe estar disponible a todos los agentes económicos involucrados en el Cluster, ya que mediante el análisis de los mismos permitirá a los líderes de cada una de las empresas tomar las decisiones correctas cuando se presente la oportunidad o necesidad de hacerlo.

Para el control y seguimiento adecuado de los indicadores, una de las herramientas que nos puede ayudar es el *Balance Scorecard* (BSC), el cual es un método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia, este sistema permite aprender, obtener realimentación, y actualizar las estrategias si es necesario. Puede ser implementado óptimamente en un Cluster.

El BSC propone cuatro perspectivas que se deben tomar en cuenta y que se pueden determinar como los agrupadores de indicadores claves. Estas perspectivas son:

Financiera, del Cliente, de Procesos del Negocio, finalmente de Aprendizaje y Crecimiento en el cual se incluye la perspectiva de innovación.

Entre los indicadores de competitividad y capacidad que se deben tener en cuenta para alcanzar y mantener el éxito del Cluster de TI, y que estarían agrupados entre las perspectivas antes mencionadas, tenemos:

- Valor añadido del producto / proceso de contenido tecnológico aceptable a alto.
- Gasto y esfuerzo en I+D+i
- Personal: de I+D+i, % titulados superiores en ciencia y tecnología, empleo en servicios de alta tecnología, costes laborales.
- Patentes, licencias generadas.
- Adquisición de tecnología (no material): compra de licencias, otros.
- Acuerdos /colaboraciones con proveedores para el desarrollo de nuevos productos/procesos.
- Presencia en foros, asociaciones profesionales.
- Generación de publicaciones científicas.
- Actividades de formación permanente.
- Infraestructuras relacionadas con I+D+i: terrenos, instrumentos y equipos, etc.
- Participación en proyectos de I+D+i, proyectos en cooperación, nacionales e internacionales.
- Generación de nuevos productos / procesos, gasto en diseño.
- Creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBT), Gastos en TICs, uso de Internet.
- Tendencias de la producción.
- Capacidad de exportación / importación.

#### **3.4.4.5 Generación de Alianzas Estratégicas e Innovación**

Durante la etapa de evolución del Cluster; se ha considerado la generación y fortalecimiento de alianzas estratégicas con instituciones, universidades, organizaciones,



etc., que junto al Cluster puedan impulsar, desarrollar y promocionar la investigación tecnológica para mantener la innovación constante que pueda ser aplicada dentro del Cluster y en los agentes que participen en ella, dado que el tipo de Cluster a implementar según nuestra metodología es basado en TI, por lo que la supervivencia del mismo esta estrechamente relacionado al grado de innovación que logre desarrollar.

La innovación consiste, pues, en: i) dar un nuevo impulso a técnicas, conocimientos, recursos y estructuras, y reconsiderar el papel que deben desempeñar los agentes; ii) un proceso colectivo basado en un grupo promotor de planteamientos y proyectos, capaz de impulsar medidas de aprendizaje en el Cluster; iii) la capacidad de asumir el riesgo de la experimentación y el cambio, así como la promoción de la cultura emprendedora; y iv) la capacidad de proporcionar respuestas adaptadas a las necesidades de los territorios el que se encuentran los agentes y a la evaluación del contexto.

#### **3.4.4.6 Capacitación Constante de Personal y Formación de Cultura Organizacional**

Las personas que se encuentran relacionadas al Cluster, como por ejemplo los trabajadores de las empresas que lo conforman, deben mantener un nivel de conocimientos adecuados en todo lo relacionado a su organización, su trabajo, las tecnologías, herramientas, etc., por lo que es importante la ejecución de programas permanentes de capacitación y certificaciones, lo cual podría estar apoyado en las instituciones con quienes se ha formado las alianzas, y así conseguir un alto nivel de conocimiento para ser aplicado al funcionamiento del Cluster.

Asimismo, también es importante la formación de una Cultura Organizacional dentro del Cluster, dado que se considera un problema grande que al interior predomine el individualismo y la desconfianza, por lo que una adopción de cultura organizativa adecuada como conjunto de normas y valores que deban caracterizar al personal del cluster puede facilitar la implementación de estrategias e influir sobre los resultados de las actividades del cluster.

Es necesario realizar un diagnóstico inicial de la Cultura y Clima Organizacional para buscar la efectividad del sistema en términos de algún estándar o situación deseada,

para esto se podría realizar encuestas o entrevistas al personal y así evaluar el nivel motivacional con respecto a su trabajo y al cluster, es importante también que se promueva un programa de recompensas que mezclen la remuneración con factores motivacionales menos tangibles para que los miembros y trabajadores sientan la vinculación entre el éxito del cluster y su beneficio personal.

#### **3.4.4.7 Búsqueda de Clima Laboral Favorable y Promoción de la Colaboración**

Actualmente las empresas, para ser más competitivas, buscan ser responsables con la sociedad y la calidad de vida del trabajador. Desde un enfoque estratégico, una eficiente gestión del clima laboral promueve el bienestar de los trabajadores, generando como consecuencia natural un incremento en la productividad de la organización.

En esta etapa se considera importante el impulso de un clima laboral favorable dentro del Cluster, dado que ello junto al punto anterior de capacitación constante de personal, son parte de uno de los factores clave de éxito del Cluster y en general de cualquier empresa, relacionado al capital humano.

Se debe realizar estudios periódicos de Clima Laboral para identificar puntos críticos a nivel del Cluster, relacionados con su nivel de desempeño y motivación, de acuerdo a ello se debe realizar estrategias de intervención que permita la mejora del clima y la satisfacción de los colaboradores.

La promoción y fomento de la Colaboración entre empresas de la red de parques y cluster es importante por lo que se deben llevar a cabo acciones directamente relacionadas con la obtención de un clima favorable y la formación correcta de la cultura organizacional, los agentes y colaboradores del cluster deben considerar que la colaboración es la base de la obtención de resultados favorables para lograr los objetivos trazados y en base a ello realizar convenios de cooperación principalmente entre los agentes que formarán el cluster para que luego sean difundidos al interior.

### **3.4.5 Etapa de Evolución**

#### **3.4.5.1 Incorporación de Nuevas líneas de negocio**

De la misma forma que cualquier empresa individual, se presenta la oportunidad de la adopción de nuevas líneas de negocio basadas en la innovación, que son resultados de estudios y análisis previos para verificar la viabilidad y el alcance de objetivos.

Actualmente, el negocio de las tecnologías de la información cambia constantemente y en muy poco tiempo, la investigación y el desarrollo son los ejes principales para mantenerse a la vanguardia, pero al momento de incorporar una nueva línea de negocio y producción, el Cluster debe estar preparado a nivel corporativo y organizativo, para ello nos ayudará el hecho de haber formado una organización con bases flexibles como se ha mencionado en etapas anteriores.

#### **3.4.5.2 Remplazar algún miembro del Cluster**

Este hecho puede darse a algún suceso inesperado como la incapacidad temporal de alguno de los agentes, a un aumento de la carga de trabajo, u otras razones; en estos casos se debe considerar una reorganización interna, y al elegir el agente reemplazante se debe aplicar la mismas reglas que cualquier nuevo ingreso, con el análisis previo de su nivel competitivo y el seguimiento respectivo al interno del Cluster.

### **3.4.6 Etapa Continua**

#### **3.4.6.1 Negociación y Promoción de la cooperación entre agentes económicos**

En un Cluster de empresas, es importante la relación entre los asociados, en este caso los agentes económicos, los mismos que incluyen a las instituciones u organizaciones con quienes se ha establecido alianzas.

La formulación de una estrategia de desarrollo de un Cluster comienza mejor con la participación de las entidades empresariales y de otros posibles interesados o aliados estratégicos. Sin embargo, no es fácil llevar a la cooperación un grupo de empresarios o de entidades que hasta entonces habían actuado individualmente. Es sólo después de un cierto período de cooperación exitosa en actividades periféricas que surgirá la confianza necesaria que, a su vez, es precondition para una cooperación efectiva en actividades

cruciales. Por lo tanto, esta confianza debe ser impulsada, e incluso crear una estrategia en base a esta necesidad de fortalecer relaciones y vínculos de cooperación.

#### **3.4.6.2 Ingreso de Nuevos Agentes**

El Cluster debe tener la capacidad de poder aceptar a una nueva empresa o agente en cualquiera de las etapas de su desarrollo. Considerando en todo momento la evaluación de competitividad y de I+D, para conocer el nivel en el que se encuentra y así poder brindar el apoyo que necesite para poder ser un agente competente dentro del Cluster.

Asimismo, la creación de nuevas empresas, fruto de la reducción del riesgo y las barreras de entrada junto con la existencia de relaciones establecidas y clientes potenciales para las nuevas empresas.

#### **3.4.6.3 Eliminación de agentes**

La eliminación de agentes económicos participantes en el Cluster, se puede dar en cualquier momento desde la concepción del Cluster, y esto es por diferentes motivos, sin embargo, las reglas deben estar estipuladas en los contratos iniciales claramente.

Uno de los motivos más importantes de la eliminación de un agente, se da por la posibilidad de que no haya tenido un impacto favorable al formar parte del Cluster, y por el contrario sus indicadores de productividad hayan bajado o se muestren otras reacciones desfavorables, es importante identificar esto ya que el mal funcionamiento de los agentes puede llevar al declive al Cluster en su totalidad, por lo que la primera opción es la revisión y discusión de lo que origina el problema y agotar las posibilidades de superación de problemas, finalmente, si no existe soluciones óptimas y el agente continua siendo un eje disturbio para el Cluster, entonces se debe proceder a su separación del Cluster, por lo que las funciones que tenía a cargo deberán ser asignadas a otro agente y así reorganizar las actividades con el fin de no perjudicar a ningún agente.

### **3.5 Estancamiento y declive**

Esta es una etapa generalmente considerada como parte del ciclo de vida del Cluster, pero debido a que la metodología propuesta se centra en la implementación del Cluster de TI; no se ha considerado esta etapa dentro del método. Sin embargo, se es conveniente dar algunos alcances de porque se suscita este hecho tan común en la vida del Cluster.

Porter indica que la vida del Cluster puede prolongarse ampliamente por décadas e incluso cientos de años, pero según Swann [Swann98] existe un momento en el que el ingreso de los agentes alcanzan un máximo llegando a saturarse, lo cual puede generar que se requiera toda una reorganización que podría no tener resultados óptimos y en base a ello generarse el declive.

El hecho de que se generen factores como cambios en las necesidades de los compradores, no mantenerse constantemente a la vanguardia de la tecnología, tener un ambiente de competencia que involucre el ambiente interno generando rivalidades, o la baja respuesta de agentes que se vieron impactados negativamente al formar parte del Cluster, entre otros, se vuelven desventajas que son difíciles de superar para el Cluster.

Para este caso en el que se presente la proximidad a un declive del Cluster, es necesario identificar anticipadamente como se van presentando estos problemas, para premeditar las acciones a tomar, y ello se consigue realizando un adecuado seguimiento de los indicadores que permitan tener conocimiento del estado del Cluster y su desempeño, en base a ello y a mantener una constante diversificación como resultado de la innovación e investigación, los Clusters tienen mayor capacidad de recuperación.

Asimismo, el hecho de que nos centremos en un Cluster de un tipo de red dispersa y no centrada en un solo ambiente geográfico, hace que se evite la congestión y la inflexibilidad organizativa, y ello también es una ventaja favorable a que no se produzca el estancamiento o declive.

Por lo tanto lo que se debe concluir en este tema es que es preferible identificar los problemas que pueden aparecer antes de que se ejecuten y así realizar una rápida intervención, y en caso de que el problema ya se haya generado, el Cluster debe tener unas bases sólidas para la recuperación rápida y oportuna, sin llegar a la disolución.

### **3.6 Soporte Tecnológico**

El soporte tecnológico es importante para el desarrollo del Cluster y su supervivencia, los Cluster conocidos como conglomerados no tenían la necesidad de una red tecnológica dado que en su realidad la fortaleza con la que contaban era su cercanía física geográficamente. Actualmente, los Clusters pueden estar ubicados distantes pero comunicados y relacionados a través de las diferentes tecnologías que permitan la interacción espontánea e inmediata. Una buena base tecnológica es una ventaja competitiva.

#### **3.6.1 Soporte Tecnológico del Cluster**

Actualmente, existe una gran diversidad de tecnologías tanto para comunicación como transmisión de información y conectividad. El Cluster para su correcto desempeño debe contar con la tecnología adecuada, además de estar predispuesta a los cambios escalables de acuerdo a la necesidad.

El soporte tecnológico para el Cluster, al momento de la ejecución dependerá especialmente de la distribución de los agentes económicos y de las entidades con las que se forme las alianzas estratégicas.

En la era de Internet, las empresas podrán encontrar oportunidades comerciales mediante la formación de redes virtuales, que son más flexibles que las cadenas de oferta tradicionales en forma de pirámide, compuestas por una empresa grande por encima de los proveedores de los niveles inferiores. Con una asociación en forma de red basada en Internet no solo se puede vincular empresas de un complejo industrial determinado sino también crear un “conglomerado virtual”, que a su vez se vincule con redes cooperativas de diferentes regiones.

Dentro del soporte tecnológico principal, consideraremos la red de conexión para los agentes, mediante esta red se logrará la comunicación sin importar la distancia a la que se encuentren. Y a esta red conectados los servidores que se requieran para el almacenamiento de información a ser distribuido y/o compartido.

Como ejemplo de redes, las más comunes son las redes WAN, ya que los nodos de estos están físicamente ubicados dentro de extensiones geográficas grandes como en un país o en todo el mundo. Y se puede utilizar medios físicos o inalámbricos.

Asimismo, existen diversos sistemas de comunicación, los mismos que con el tiempo van siendo más productivos, eficientes y menos costosos, como es la comunicación por voz IP y video conferencias.

### 3.6.1.1 Red WAN

El Soporte Tecnológico que se considera como base del Cluster deberá ser basado en una red WAN como se muestra en la Figura 3.11, dada la necesidad de comunicación con las diferentes ubicaciones de las empresas, se debe enlazar las diferentes oficinas, brindando acceso a los servicios y aplicaciones de la red desde uno o más servidores centrales.

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquier usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

La Red debe contar con la seguridad en todos los niveles para que no se vea expuesta a cualquier tipo de ataque o robo de información.

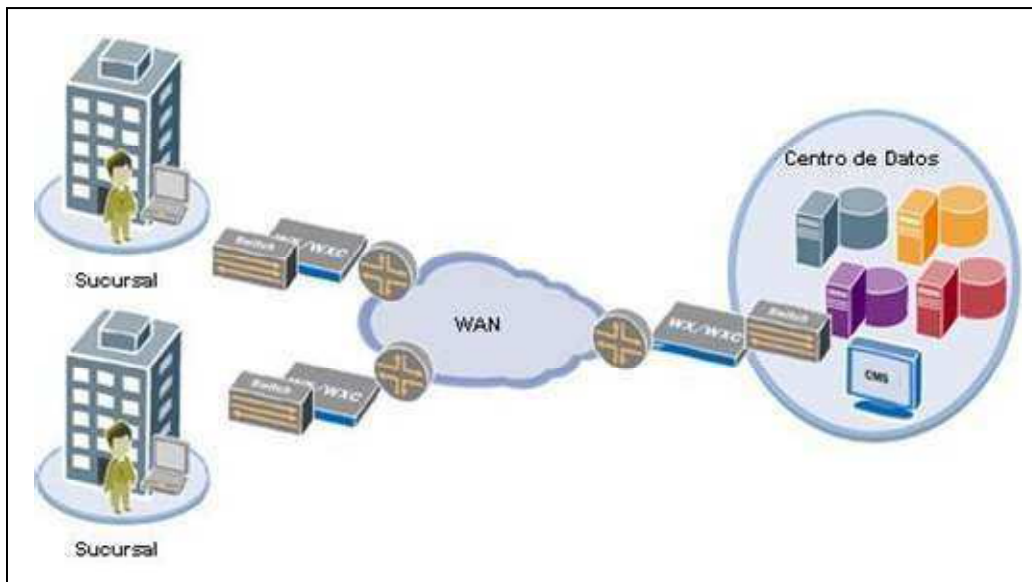


Figura 3.11 - Modelo de Red WAN

### **3.6.1.2 Servidores**

Los servidores deben cumplir con las características específicas de la Red, será necesario contar con:

- Un servidor para brindar servicio Web, para la publicación en Internet de la información del Cluster.
- Un servidor para brindar el servicio de correo electrónico para el uso interno y externo del personal en general del Cluster.
- Un servidor para proveer el servicio de FTP (File Transfer Protocol) para la transferencia de archivos de gran tamaño entre los puntos que deben interactuar.
- Un servidor de aplicaciones, para el sistema de Gestión que se utilizará para el seguimiento y control del Cluster.

Para cada uno de ellos se debe contar con el hardware, el software y el soporte necesario.

### **3.6.1.3 Sistema de Integración**

Para un mejor funcionamiento y unificación de la información, se requiere la integración de la información bajo una misma aplicación, la misma que será distribuida a cada uno de los agentes involucrados en el Cluster.

Existen diferentes sistemas de integración, entre los cuales los más conocidos son los sistemas ERP, sin embargo, no son la única alternativa y muchas veces tampoco la mejor solución.

Los Sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), son software que permiten a una empresa o compañía automatizar e integrar la mayor parte de sus procesos de negocio, compartir datos, producir y acceder en tiempo real, de esta manera administra la información de las diferentes transacciones y operaciones. Debido a que soporta múltiples operaciones, se puede adaptar a las operaciones y sistemas de un Cluster de empresas.



Una alternativa para la adopción de un ERP, es la utilización de soluciones soportadas en *Open Software*, lo cual puede interactuar con diversas aplicaciones de esta misma característica, con una ventaja económica mayor.

Asimismo, se considera que la integración de los sistemas no significa que cada uno de las empresas participantes del Cluster pierda autonomía en su información, ya que deben mantener sus sistemas actuales individuales.

### **3.6.2 Soporte Tecnológico de la Metodología**

Para la implementación del Cluster, siguiendo la metodología, se requiere herramientas tecnológicas mayormente de gestión, para realizar el seguimiento de los indicadores en forma adecuada y con datos exactos, esto incluye las aplicaciones y las interfases de cara al usuario.

El control y manejo de los indicadores es un buen ejemplo para la aplicación de herramientas ya que puede aplicarse el Balance Scorecard; que es una herramienta eficaz y productiva que permite fácilmente identificar los problemas y realizar una toma de decisiones eficaz.

Se debe mencionar que no se ha identificado una herramienta propia de Clusters que permita realizar el seguimiento tanto de gestión como durante la implementación, es por este motivo que se da como ejemplo la aplicación del Balance Scorecard sobretodo para realizar la evaluación de los resultados que se van obteniendo durante el desarrollo del Cluster.

## **3.7 Indicadores de Éxito**

### **3.7.1 De la Metodología Propuesta**

Los indicadores para la metodología son los que permitirán realizar el seguimiento para conocer si la implementación se está realizando con éxito y así poder continuar con el desarrollo o en todo caso aplicar estrategias que permitan mejorar el rumbo de implementación.

Los indicadores identificados son los que se mencionan a continuación:

- **Cantidad de agentes interesados en el Cluster:** Este indicador es el primero y uno de los más importantes ya que si una cantidad requerida de empresarios no se encuentran interesados en formar parte del Cluster, entonces no habrá una base para la implementación del Cluster. La cantidad de empresas para convertirse en agentes del Cluster, no es un número exacto, pero sí es necesario que existan más de dos empresas involucradas con objetivos específicos para unirse.

El conocer la cantidad de agentes interesados inicialmente permitirá definir si es factible o no la implementación, de lo contrario generar estrategias de convencimiento hacia los posibles agentes.

- **Existencia de viabilidad para la implementación del Cluster:** La viabilidad se da según la oportunidad de negocio que se presenta y en los agentes interesados en formarla, en base a los análisis realizados en la primera etapa de la metodología.

La oportunidad de negocio existente es importante ya que de no existir no habría razón de ser para las empresas que estarían dispuestas a formar el Cluster, este indicador servirá como destino de oportunidad al cual debemos direccionar al Cluster durante su formación.

- **Porcentaje del nivel de competitividad individual de los agentes:** Cada uno de los agentes independiente del Cluster tiene un nivel de competitividad en el mercado en el que se desenvuelve, y frente a sus competidores, por lo cual se considera que el porcentaje de competitividad en el que se encuentra durante la implementación del Cluster, es importante para conocer cómo se va desenvolviendo el agente y así estimar su comportamiento en adelante cuando el Cluster ya está en operación.

Con esta información se podrá realizar las comparaciones necesarias con los indicadores de impacto de los agentes durante la formación del Cluster.

- **Existencia de viabilidad para generación de una estructura de Soporte Tecnológico:** Debido a que el Cluster que se formará en base a nuestra metodología no requiere la cercanía geográfica de las empresas, pues resulta

importante considerar que existan facilidades técnicas para construir una red que sea capaz de comunicar a cada uno de los agentes involucrados.

Este indicador permitirá el inicio de actividades para el desarrollo de una red, y en caso de que no se encuentre las facilidades se procederá a la búsqueda de alternativas.

- **Porcentaje de funcionamiento óptimo, del impacto a nivel individual de los agentes, durante la formación del Cluster:** Es necesario llevar el control de cómo se van desempeñando las empresas que conforman el Cluster, dado que existe una gran posibilidad de que no todas se vean beneficiadas, y por el contrario pueden sufrir algún problema que de no ser controlado podría generar una deficiencia en el funcionamiento total del Cluster durante su formación o ya en su etapa de operación.

Esta evaluación se comparará con el nivel de competitividad que presentaba el agente antes de formar parte del Cluster.

- **Cantidad de factores de éxito óptimos generados bajo la implementación del Cluster:** Cuando se va realizando la implementación surgirán diferentes oportunidades, tanto para las empresas en forma individual, como para el Cluster en operación, la cantidad de estos factores, debe ser considerado importante ya que, en adelante, ellos son los que se convertirán en la base de las ventajas competitivas a explotar.
- **Resultados de encuestas a empleados y personas involucradas en el Cluster durante las etapas de implementación y operación:** Es importante tomar en cuenta el sentir de los trabajadores que se verán directamente involucrados en el Cluster, ya que como toda gran empresa, se requiere de un agradable clima laboral y condiciones de trabajo favorables, para obtener resultados exitosos, por este motivo este indicador permitirá conocer si a nivel interno durante la implementación se esta logrando cumplir con las expectativas, y ampliarlo al nivel de operación.

### 3.7.2 Del Cluster

Los factores de éxito en el desarrollo de los Cluster se han ido mostrando a lo largo de las diversas experiencias que se han generado por la formación de los mismos. De lo cual se identifica que muchas veces sólo con la participación activa de los agentes que la conforman pueden desarrollarse y fortalecerse los Clusters, por lo que es importante el papel de los líderes empresariales.

El Departamento de Comercio e Industria de Inglaterra en el año 2001, realizó un estudio basado en casos de Clusters de diversos sectores productivos, de lo cual se identifica tres tipos de factores determinantes en el desarrollo de un Cluster exitoso: los factores críticos, factores contribuidores y factores complementarios de éxito.

En la Figura 3.9 que se mostró anteriormente, se desplegó una lista de indicadores en orden de importancia, destacándose los siguientes factores:

- **Asociatividad y presencia de redes:** indicando lo clave de la acción colectiva y la cooperación en el éxito del Cluster, es importante disponer de redes y sistemas de relaciones interpersonales, las redes pueden crear una comunidad de conocimiento que tengan base en las estructuras institucionales y que permitan la transferencia de tecnología a través del Cluster.
- **Tecnología de innovación:** la existencia de una fuerte base de innovación que incluya apoyo a las actividades de I&D, el intercambio de conocimiento con centros de investigación permite la generación de nuevos productos y la generación de nuevas tecnologías en los sectores que se desarrolla el Cluster, lo que conlleva al éxito y el crecimiento económico tanto del Cluster como de la región.
- **Capital humano:** la existencia de este recurso con base sólida de habilidades técnicas, personas interesadas en involucrarse en el desarrollo del Cluster, son un factor importante ya que de ellos en general depende el funcionamiento y surgimiento favorable, como en cualquier empresa el recurso humano influye directamente en los resultados finales, también es importante que se encuentren disponibles para capacitaciones.

- **Infraestructura física:** la formación de una buena infraestructura tiene como potencial reducir costos de transporte, mejorar el acceso a materias primas, al trabajo calificado y otros, la proximidad con clientes y proveedores es fundamental.
- **Presencia de empresas grandes:** estas se constituyen como fuente de tecnologías, mercados y experiencias dentro del Cluster; aportando espacios de incubación de empleo, experiencias técnicas, y toman el papel de sistemas pequeños de innovación. Estas grandes empresas pueden difundir conocimiento y tecnología para las empresas pequeñas y medianas.
- **Espíritu empresarial:** constituye una influencia importante que se refleja en el crecimiento de las empresas y el fortalecimiento de las capacidades para adaptarse a los cambios del mercado.
- **Acceso al financiamiento:** permite el crecimiento y la expansión de actividades relacionadas, lo que incluye a capital de riesgo, inversión interna, financiamiento para I+D.

Además de los factores mencionados, existen otros complementarios que aunque no son determinantes para la vida y desarrollo del Cluster, pueden apoyar a su fortalecimiento.

### 3.8 Análisis de Riesgo

Considerando cada una de las etapas de implementación para la metodología propuesta se identifica la posibilidad de producirse situaciones que pongan en riesgo o que alteren la aplicación del método durante la puesta en marcha.

A continuación se describen los riesgos, se realiza la evaluación de probabilidad de ocurrencia, grado de consecuencia y luego de la evaluación se describen las acciones que deberían tomarse para evitar el suceso.

### **3.8.1 Identificación de Riesgos durante la Aplicación de la Metodología**

#### **3.8.1.1 Riesgos en la Etapa de Análisis**

- a) No existe o no se logra identificar la oportunidad de negocio en el área de territorio o región en la cual se desea implementar el núcleo del cluster.
- b) No se encuentran agentes interesados en formar parte del cluster o no se llega a un acuerdo, dado que no comprenden las ventajas y beneficios de este tipo de organización empresarial.
- c) No se cuenta con información para el análisis de competitividad de los agentes.
- d) Análisis de competitividad realizada a los agentes con resultados desfavorables en cuanto a su nivel de investigación y desarrollo.
- e) No contar con financiamiento inicial para la implementación del cluster.

#### **3.8.1.2 Riesgos en la Etapa de Diseño**

- f) Dificultad en disponer de facilidades técnicas para establecer el soporte de TIC para el cluster, como las redes de información y comunicaciones.
- g) Dificultades en la implementación, implantación o integración de sistemas que den soporte a la metodología propuesta para implementar el cluster.

#### **3.8.1.3 Riesgos en la Etapa de Implementación**

- h) Se podrían generar problemas de desacuerdos entre los participantes que formen parte del cluster al momento de la distribución jerárquica, asignación de cargos y actividades.
- i) Variaciones considerables en el desenvolvimiento normal de alguno de los agentes desde el momento que deciden formar parte del cluster hasta el momento de la implementación, como por ejemplo que se encuentren en declive.

#### **3.8.1.4 Riesgos en la Etapa de Operación**

- j) Problemas iniciales de intercambio de información entre los agentes a través de las TIC.

- k) No contar con personal adecuado y preparado para la toma de decisiones ante problemas mostrados durante el seguimiento de indicadores.
- l) Contar con personal no interesado en trabajar en conjunto con el fin de buscar el crecimiento del cluster y a la vez su superación personal.
- m) Resistencia a la integración por parte de altos mandos dentro de los agentes.

### 3.8.1.5 Riesgos en la Etapa de Evolución

- n) Toma de decisiones inadecuadas al buscar incorporar una nueva línea de negocio en el cluster.
- o) Desconcierto e inaceptabilidad por parte de los agentes ante el ingreso de algún nuevo miembro al cluster, por competencia o rivalidad.
- p) Desestabilización del cluster ante la salida o eliminación inevitable de algún agente del cluster.

### 3.8.2 Identificación de Probabilidad de Ocurrencia

Indicador de Probabilidad	Descripción
B	<b>BAJA:</b> Se espera que ocurra no más de una vez durante la implementación del cluster.
M	<b>MEDIA:</b> Se espera que ocurra varias veces durante la implementación del cluster.
A	<b>ALTA:</b> Se espera que ocurra continuamente durante la implementación del cluster.

**Tabla 3.2 - Identificación de Probabilidad de Ocurrencia**

### 3.8.3 Severidad de las Consecuencias

Indicador de Severidad	Descripción
LP	<b>LIGERAMENTE PERJUDICIAL:</b> Causa ligero impacto a la implementación del cluster y al uso de la metodología.

P	<b>PERJUDICIAL:</b> Impacto moderado en la implementación del cluster y al uso de la metodología.
EP	<b>EXTREMADAMENTE PERJUDICIAL:</b> Alto impacto en la implementación del cluster y al uso de la metodología, perjudica los objetivos y genera un alto grado de incertidumbre.

**Tabla 3.3 - Severidad de las Consecuencias**

### 3.8.4 Matriz de Evaluación de Riesgos

Probabilidad de Ocurrencia	Severidad de las Consecuencias		
	LP	P	EP
<b>B</b>	I	II	III
<b>M</b>	II	III	IV
<b>A</b>	III	IV	IV

**Tabla 3.4 - Matriz de Evaluación de Riesgos**

### 3.8.5 Valoración de Riesgos

Número	Categoría	Descripción
<b>I</b>	Trivial	No se requiere acción específica.
<b>II</b>	Aceptable con control y supervisión	Medidas de prevención, contingencia y control periódico en todas las etapas del proyecto. Implementación y planificación para garantizar la continuidad del cluster.
<b>III</b>	No deseable	Se debe tomar medidas de prevención y control en cada etapa de la implementación del cluster. Se debe considerar controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
<b>IV</b>	Inaceptable	El riesgo debe ser reducido o si es posible eliminado. Situaciones donde peligra la continuidad o viabilidad del cluster. Se debe considerar controles de gestión y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.

**Tabla 3.5 - Categoría de Importancia del Riesgo**



### 3.8.6 Matriz de Evaluación de Riesgos

Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Severidad de las Consecuencias	Valoración de Riesgos	Acciones que deben tomarse
a) No existe o no se logra identificar la oportunidad de negocio en el área de territorio o región en la cual se desea implementar el núcleo del cluster.	B	EP	III (No deseable)	Al no identificar la oportunidad de negocio en un territorio determinado, este se puede crear o generar, para ello se debe realizar estudios de mercado para descubrir las necesidades del cliente que requieren de atención, luego de esta evaluación se procede a descartar las ideas y visiones de oportunidad hasta llegar a la adecuada.
b) No se encuentran agentes interesados en formar parte del cluster o no se llega a un acuerdo, dado que no comprenden las ventajas y beneficios de este tipo de organización empresarial.	M	EP	IV (Inaceptable)	Inicialmente se debe detectar las empresas que podrían formar parte del cluster, luego es necesario crear una estrategia de convencimiento considerando los beneficios del proceso de asociatividad en los Clusters, mostrando las ventajas que pueden obtener y dando ejemplos puntuales de casos de éxito. La finalidad debe ser lograr su participación e interesarlos en la cooperación, mostrando que ellos son la base

				fundamental del crecimiento del Cluster.
c) No se cuenta con información para el análisis de competitividad de los agentes.	B	LP	I (Trivial)	Si no se cuenta con información propia de las empresas a conformar el Cluster, se puede realizar un análisis independiente considerando su desempeño dentro del mercado en comparación a su competencia e identificar sus fuentes de ventaja competitiva.
d) Análisis de competitividad realizada a los agentes con resultados desfavorables en cuanto a su nivel de investigación y desarrollo.	M	LP	II (Aceptable con control y supervisión)	Es importante no solo el resultado de la evaluación sino también su visión a largo plazo y el interés mostrado en incrementar su nivel de investigación y desarrollo, para ello se debe realizar un seguimiento constante de la evolución de estas empresas marcando objetivos precisos en relación a este tema y apoyando en la creación de estrategias para lograr alcanzarlos.
e) No contar con financiamiento inicial para la implementación del cluster.	B	P	II (Aceptable con control y supervisión)	El Cluster desde sus inicios debe ser promocionado, tanto entre las empresas que lo conforman como ante el estado, mostrándolo como ventaja para el desarrollo del país, y presentarlo de esta manera a las organizaciones que se disponen a apoyar proyectos que otorguen

				beneficios de superación a los países.
f) Dificultad en disponer de facilidades técnicas para establecer el soporte de TIC para el cluster, como las redes de información y comunicaciones.	B	EP	III (No deseable)	Se debe establecer los requerimientos técnicos, tanto físicos como tecnológicos de manera oportuna, y buscar las soluciones o alternativas apropiadas.
g) Dificultades en la implementación, implantación o integración de sistemas que den soporte a la metodología propuesta para implementar el cluster.	A	EP	IV (Inaceptable)	Es importante realizar todas las pruebas necesarias para conseguir el funcionamiento correcto del sistema integrado, evaluar los errores iniciales y solucionarlos antes de la puesta en marcha del Cluster.
h) Se podrían generar problemas de desacuerdos entre los participantes que formen parte del cluster al momento de la distribución jerárquica, asignación de cargos y actividades.	M	LP	II (Aceptable con control y supervisión)	Es necesaria la asignación previa de la persona que representará a su empresa y participará en las reuniones para definir acuerdos, esta persona debe ser capaz de tomar decisiones y a la vez aceptar lo dispuesto por acuerdo de una mayoría.
i) Variaciones considerables en el desenvolvimiento normal de alguno de los agentes desde el momento que deciden formar parte del cluster hasta	B	LP	I (Trivial)	Es un caso normal que se de una variación en el desempeño de alguno de los agentes durante la formación, pero se debe considerar que tiene que ser temporalmente hasta que se logre una

el momento de la implementación, como por ejemplo que se encuentren en declive.				estabilización del Cluster, de lo contrario se considerara su eliminación para evitar el declive del Cluster.
j) Problemas iniciales de intercambio de información entre los agentes a través de las TIC.	M	P	III (No deseable)	Esto depende del funcionamiento correcto de los sistemas integrados, por lo que de la misma forma es importante realizar todas las pruebas necesarias y constatar el intercambio correcto de información.
k) No contar con personal adecuado y preparado para la toma de decisiones ante problemas mostrados durante el seguimiento de indicadores.	B	EP	III (No deseable)	Se puede considerar realizar capacitaciones al personal encargado, tanto de manejo del software propio como de toma de decisiones, e incluso liderazgo para dar confianza y seguridad propia a su disposición.
l) Contar con personal no interesado en trabajar en conjunto con el fin de buscar el crecimiento del cluster y a la vez su superación personal.	M	P	III (No deseable)	Se debe crear una política interna de clima laboral, con el fin de mantener un agradable ambiente y lograr que el personal se encuentre satisfecho de formar parte de un Cluster, y ser considerado como una pieza importante dentro de la organización pero como parte de un conjunto con la misma finalidad.
m) Resistencia a la integración total	M	P	III (No deseable)	

por parte de los altos mandos que forman parte de los agentes.				Se debe influir en los altos mandos, capacitarlos para trabajo en equipo y darles la idea clara de lo que significa formar parte de un Cluster.
n) Toma de decisiones inadecuadas al buscar incorporar una nueva línea de negocio en el cluster.	B	P	II (Aceptable con control y supervisión)	Se debe realizar todos los análisis y estudios previos de mercado, de aceptación, de competencias, establecer prioridades y determinar si es factible considerar la apertura de una nueva línea de negocio. Es importante realizar el seguimiento desde el inicio y estar preparados para enfrentar situaciones de riesgo, protegiendo la estabilidad del Cluster.
o) Desconcierto e inaceptabilidad por parte de los agentes ante el ingreso de algún nuevo miembro al cluster, por competencia o rivalidad.	B	LP	I (Trivial)	Inducir a los agentes a la aceptación de cambios que provoquen una mejora, estimular e influir en ellos para la cooperación. Es necesario realizar un análisis previo de aceptación y observar como podría afectar al Cluster.
p) Desestabilización del cluster ante la salida o eliminación inevitable de algún agente del cluster.	M	P	III (No deseable)	Se debe realizar seguimientos en base a los indicadores, analizar y tomar decisiones adecuadas para reestablecer el Cluster.

**Tabla 3.6 - Matriz de Evaluación de Riesgos**

El análisis de riesgo presentado identifica los posibles problemas que se generen, estos deben ser gestionados y atendidos de manera oportuna, si es posible evitados, previniendo la probabilidad de ocurrencia, de esta manera se evitará perjudicar la implementación y funcionamiento del Cluster así como tener que realizar gastos financieros no considerados.

La efectiva administración de los riesgos se reflejara en tener como resultado la menor cantidad de problemas.

Se considera que la planificación de los riesgos es el proceso de decidir cómo enfocar y planear las actividades de la administración de riesgos para un proyecto [Schwalbe06].

Para este caso se ha considerado riesgos que se pueden presentar durante la implementación del Cluster haciendo uso de la metodología planteada, sin embargo en la etapa de operación o la etapa continua se muestra problemas que se pueden dar a lo largo de toda la vida del Cluster, por lo que se deben tener en cuenta siempre.

## Capítulo 4: Conclusiones y Trabajos Futuros

### 4.1 Conclusiones

- La investigación presentada parte de la necesidad de buscar alternativas para impulsar nuevas estrategias de crecimiento en las empresas, especialmente de tecnologías, las cuales en un futuro se verán reflejadas en ventajas para el desarrollo de las regiones o países en los que se implemente en este caso los Clusters de empresas como estrategia.
- La revisión y análisis de la información en relación a los Clusters, es más interesante pero a la vez más complejo que los análisis a nivel de empresas, dado que involucra diferentes aspectos durante su evolución, como son: el desarrollo de modelos, diversas metodologías para la formación e implantación de los Clusters e inclusive diversos casos que se han presentado a través del tiempo. Se considera de suma importancia para este trabajo; las revisiones efectuadas, ya que son la base para la propuesta entregada.
- Se propone la metodología para implementación de Clusters de TI en los modelos Satelital y Radial. Este método está basado en otros que ya se han mostrado bajo diferentes realidades, rescatando las etapas más importantes de cada uno y complementándolo con los aportes personales; para obtener un resultado eficiente y que cubra todos los procesos necesarios para la formación de Clusters.
- La metodología propuesta se convierte en una herramienta óptima disponible para todo grupo de individuos o empresas emprendedoras que toman la iniciativa de formar un cluster buscando su crecimiento y superación considerando las ventajas que otorga el uso de las tecnologías de la información.
- El hecho de contar con un método adecuado, que logre superar todos los problemas que presentan las metodologías revisadas anteriormente, facilita la implementación del Cluster, y permite tener mayor seguridad en su desempeño

desde sus inicios, es importante conocer el resultado de cada una de las etapas de implantación para asegurar su desenvolvimiento en el futuro.

- Luego de identificar las etapas necesarias que conforman la metodología, también se ha reconocido los indicadores de éxito para este método; los mismos que al hacerles el seguimiento respectivo nos deben mostrar la factibilidad de éxito o fracaso del cluster. Es importante tener claro lo que refleja cada uno de ellos, ya que un adecuado seguimiento permitirá medir las variaciones a través del tiempo y observar los resultados de acciones o iniciativas.
- Como en todo proceso de implementación, se puede observar la posibilidad de situaciones que pongan en riesgo el óptimo desempeño, sin embargo debe considerarse tomar acciones preventivas ante estas amenazas y así reducir la probabilidad de ocurrencia.
- Actualmente existen diversas organizaciones y entidades que se encuentran disponibles para apoyar financieramente las iniciativas de implementación de Cluster, debido a que este es considerado como eje principal del desarrollo para nueva economía, por lo tanto este factor de riesgo de no encontrar apoyo económico se reduce.
- En lo que corresponde al marco legal, según las revisiones, no se encuentra una política o regulación clara y bien direccionada a la formación de clusters, sin embargo sí al uso de tecnologías, a la innovación y competitividad; por lo que se considera que se debe dar la iniciativa para fomentar mayor información al respecto y así los Clusters, no solo de TI, podrán contar con mayor apoyo del gobierno y de las leyes para su impulso.
- La experiencia obtenida al realizar esta investigación y propuesta ha sido enriquecedora, tanto por la obtención de conocimiento en base a la historia y evolución de Clusters como por el análisis de casos desarrollados en todo el mundo. Igualmente la comparación entre cada uno de los modelos y métodos resulta interesante dado que existe un sinnúmero de ejemplos con características diferentes pero básicamente con un mismo objetivo final.



## **4.2 Trabajos Futuros**

- El método propuesto puede ser aplicado a un caso de estudio, inicialmente en forma teórica; ejecutando las relaciones y manejo de procesos para formar un prototipo de un caso futuro real.
- Otra de las actividades, que en un inicio se planteó, fue la posibilidad de realizar un software que sirva de simulador para la ejecución de la metodología; y así realizar pruebas y mediciones de los indicadores como si se tratará de un caso real, lo cual queda propuesto como trabajo futuro.
- Finalmente, se considera la aplicación de la metodología, a un caso real y físicamente establecido. Para esta actividad, se requiere de una plazo largo de tiempo, ya que cada una de las etapas es un proceso; y se requiere obtener resultados para luego analizarlos e identificar su éxito o fracaso.

## Referencias Bibliográficas

- [Anderson94] Anderson Gary, Industry Clustering for Economic Development, Economic Development Review, Spring 1994.
- [Andersson +03] Andersson Thomas, Hansson Emily, Innovative Clusters a New Challenge Whitebook, IKED - International Organisation for knowledge economy and enterprise development, 2003.
- [Araoz05] Araoz Mercedes; Medidas de Promoción de la Competitividad: el Plan Nacional de Competitividad, Universidad del Pacífico, Perú – 2005.
- [Aylward04] Aylward David, Innovation–Export Linkages within Different Cluster Models: A Case Study from the Australian Wine Industry, Prometheus - Routledge, Vol. 22, No. 4, December 2004.
- [Becattini90], Becattini, G. y Sengenberger, W. «El distrito industrial marshalliano como concepto socioeconómico».Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid, 1990.
- [Becattini02] Becattini Giacomo, Del distrito industrial Marshalliano a la "Teoría del Distrito", Asociación Española de Ciencia Regional, 2002.
- [Bisso07] Bisso Ricardo, Clusters and development Strategies: Reflections for a developing country's SME policy, Texas University, Bologna, 2007.
- [Boschrini02] Boscherini F., Políticas e instrumentos de apoyo para las PyME en Italia, Boletín Techint, 2002.
- [Breschi +06] Breschi Stefano, Malerba Franco, Clusters, Networks, And Innovation, Oxford: Oxford University Press,USA, 2006.
- [BID] Banco Interamericano de Desarrollo - <http://www.iadb.org>
- [Buitrón07] Buitrón Arriola Jorge, Misión Comercial México 2007, InteQsoft, México, 2007.
- [CAF] Corporación Andina de Fomento - <http://www.caf.com>
- [Camarinha +99] Camarinha-Matos, L.M.; Afsarmanesh, H. The Virtual Enterprise Concept. Proceedings of IFIP TC5 WG5.3/PRODNET. Kluwer Academic Publishers, 1999.
- [Castilla07] Castilla Luís M., CAF, Competitividad y Clusters, Corporación Andina de Fomento, 2007.
- [Ceglie +99] Ceglie Giovanna, Dini Marco, SME Cluster and Network Development in Developing Countries: The Experience of UNIDO, UNIDO, Rio de Janeiro, 1999.
- [CEPAL] Comisión económica para América Latina y el Caribe - <http://www.cepal.org>
- [Chávez +06] Chávez J., Zamorano L., Información Comercial Española; Boletín Económico, Clusters y competitividad, Pág. 35-44, España - Octubre 2006.
- [Chorincas +01] Chorincas Joana, Marques Isabel, “Clusters” e Politicas de Inovacao – Conceitos, Experiencias Europeias e Perspectivas de Aplicacao a Portugal, Ministério do

Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Portugal, 2001.

[CNSI06] Comisión Nacional para la Sociedad de la Información, Industria de TIC y comercio electrónico, El Salvador, 2006.

[CONACYT00] CONACYT – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Políticas de Desarrollo de Ciencia y Tecnología, Universidad de El Salvador, 2000.

[CONCYTEC06] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, 2006, <http://www.concytec.gob.pe/planctei>

[Cuesta98] Cuesta Fernández, F. La Empresa Virtual. La estructura Cosmos. Soluciones e Instrumentos de transformación en la empresa. Mc Graw Hill, 1998.

[Dini04] Dini Fomin Marco, Guía Práctica para la puesta en marcha de proyectos de fomento de Clusters, Inter. American Development Bank, 2004 - <http://www.iadb.org>

[Duch95] Duch Navarro, Conejos Sancho, La creación de ventaja competitiva a nivel de microCluster, Economía Industrial, España, 1995.

[eLAC] Estrategia para la Sociedad de la Información en America Latina y el Caribe - <http://www.eclac.org>

[EuropCom04] European Commission, “Technologies for Digital Ecosystems” supporting growth and SMEs, - Directorate General Information Society, 2004 - [www.digital-ecosystems.org](http://www.digital-ecosystems.org)

[EuropCom04-2] European Comission, Regions of Knowledge Kick off workshop - Regions of Knowledge Pilot Action, Brussels, February 2004

[Figueroa05] Figueroa Luis, Procesos para la Mejora Competitiva, Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible – CLADS- INCAE, Montevideo – 2005.

[Fopecal] Foro Peruano de Capacitación Laboral – FOPECAL - <http://www.fopecal.org>

[García02] García Macías Alejandro, REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales., Vol.1,#6, Mexico enero 2002.  
<http://revista-redes.rediris.es>

[Garrido03] Garrido Margarita, SIN y Centros de Desarrollo Tecnológico, Primer Congreso Iberoamericano de Centros Tecnológicos, España, 2003.

[Guerrieri01] Guerrieri P., Iammarino S. y Pietrobelli C. The Global Challenge to Industrial Districts: SMEs in Italy and Taiwan. EEUU, 2001.

[Guerrieri +03] Guerrieri P., Pietrobelli C., Industrial Districts’ Evolution and Technological Regimes: Italy and Taiwan - Technovation, 2003.

[Gómez05] Gómez Arenas Liliana, Estrategia de Calidad – Parquesoft, Fundación Parque Tecnológico del Software – ParqueSoft, Colombia, 2005.

[González05] González Navarro F., Criterios de inclusión de empresas en Clusters de tecnologías de la información, Instituto de Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California, México, 2005.

- [Green00] Green Roy, Irish ICT Cluster, OECD – National University of Ireland, 2000.
- [Hernández] Hernández Iván, Alemán Fernando, “Parquesoft”: A Study of social entrepreneurship in software industry Cluster in Cali, Colombia.
- [Iammarino +05] Iammarino S., McCann P., The Structure and Evolution of Industrial Clusters: Transactions, Technology and Knowledge Spillovers, University of Sussex and University of Rome “La Sapienza”. SPRU, United Kingdom. 2005.
- [IntQsoft] IntQsoft – México <http://www.inteqsoft.com.mx/> - <http://www.queretaro.gob.mx/>
- [Jiménez +98] Jiménez F., Pelisson Cleufe, Estrategia em Pequenas Empresas: uma Aplicação do Modelo de Miles e Snow, Anais do ENANPAD-1998, 1998 - [anpad.org.br](http://anpad.org.br)
- [Katz +04] Katz Joge, Sánchez Douglas Leonardo, Cluster como Estrategia de Desarrollo y Mecanismo de Apoyo a las PyME: Evidencia en el Mundo, Universidad de Chile, 2004.
- [Maguire03] Maguire D.W., The use of Clusters to build an ICT Industry, Edith Cowan University, Perth, Australia, 2003.
- [Markusen96] Markusen A., Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts, *Economic Geography*, 72, 293-314, 1996.
- [Martinez +01] Martinez, M.T.; Fouletier, P.; Park, K.H.; Favrel, J. Virtual enterprise: organisation, evolution and control *International Journal of Production Economics* 74, 2001.
- [Masiá01] Masiá, E., Un modelo endógeno para el desarrollo de territorios con economía basada en redes de PYMEs. Ed. UPV. Valencia. – 2001.
- [Masiá +03] Masiá, E. y Albors, J. El modelo STRELNET. Propuesta de un modelo para analizar, desarrollar y fortalecer las relaciones en un Cluster. *Rev. de Economía – 2003 Industrial*, XVII. Madrid.
- [Masiá +03-2] Masiá, E. y Albors, J. La Matriz Estructural de Relaciones: Propuesta de un modelo de análisis de Clusters- V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 2003.
- [Masiá +03-3] Masiá E., Albors J., Identifying Key Technology Success Factors in an Industry: An analytical Model, Universidad Politécnica de Valencia, España – 2003.
- [Masiá +04] Masiá Buades E., Capó Viñedo J., Propuesta de una metodología para la creación de redes interorganizacionales dentro de un microCluster, Congreso de Ingeniería de Organización, Universidad Politécnica de Valencia, 2004.
- [Masiá06] Masiá E., La creación de Redes inter organizacionales en los Clusters territoriales como arma competitiva de las PYMEs, IV CONIDEAS, Universidad Politécnica de Valencia, 2006.
- [Meyer +05] Meyer Stamer J., Harmes Liedtke U., Como promover clusters, Banco Interamericano de Desarrollo, Buenos Aires, 2005.
- [MIF03] Inter American Development Bank . MIF Cluster Action Plan Strengthening Competitiveness Through Information and Communication Technology, Publicaciones 2003, [www.idbdocs.iadb.org](http://www.idbdocs.iadb.org)

- [MIF04] Inter American Development Bank. Multilateral Investment Fund (MIF) Information Technology for Development Division (SDS/ICT), Publicaciones 2004 - [www.iadb.org](http://www.iadb.org)
- [OECD97] OECD (1997) National Innovation Systems, OECD, Paris, [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- [Olav03] Olav R. Spilling and Jartrud Steinsli, Evolution of high-technology Clusters: Oslo and Trondheim in international comparison, Research Report, Noruega, 2003.
- [Ordóñez04] Ordóñez de Pablos Patricia, Algunas claves para entender las Fuentes de la competitividad empresarial, Boletín Económico de ICE N° 2818, 2004.
- [Paija00] Paija Laura, Industrial Network Relationships in the Finnish ICT Cluster, The Research Institute of the Finnish Economy, Finlandia, 2000.
- [Pilp] PiLP – Parque Informático La Punta – Argentina, <http://www.pilp.edu.ar/>
- [Parquesoft] Parquesoft – Colombia, <http://www.parquesoft.com/>
- [ParquesoftPerú] Parquesoft Perú - <http://www.fopecal.org/parquesoftperu/>
- [PMED] Programa de Modernización y Descentralización del Estado, Ley de Bases de la descentralización, <http://www.pmde.gob.pe/>
- [Porter98] Porter Michael E., On Competition, Harvard Business School, 1998.
- [Porter99] Porter Michael, Clusters and the new economics of competition, Harvard Business Review – 1999.
- [Porter03] Porter Michael E., The Economic Performance of Regions, Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School, Vol. 37.6&7, pp. 549–578, August/October 2003.
- [Prompyme] Prompyme – Comisión de Promoción de la pequeña y microempresa, Estudio sobre cluster y asociatividad, Lima Perú.
- [PTMérida] Parque Tecnológico de Mérida – Venezuela <http://www.cptm.ula.ve/>
- [Rosenfeld +02] Rosenfeld, Stuart A.. Just Clusters. Economic development strategies that reach more people and places. A Synthesis of Experiences. Supported by a grant from the Ford Foundation. Regional Technology Strategies, Inc. Carrboro, North Carolina, 2002.
- [SanRomán04] San Román Gerardo, Estrategias para la Instrumentación y Desarrollo de Clusters, Revista Espacios Digital – Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela, Vol.25, No.1, 2004.
- [Shwalbe06] Shwalbe Katty, Information Technology Project Management, Thompson Course Technology, 2006.
- [SiliconValley] Silicon Valley – Baja California <http://www.siliconvalleyonline.org/>
- [Sobrero02] Sobrero Maurizio, Strategic Management of Supplier-manufacturer relations in new product development, Elsevier - Research Policy, Vol.31, No.1, 2002, pp159-182.
- [Softopia] Softopia - Japón <http://www.softopia.or.jp/>
- [Softopia06] Softopia Japan, Leading the IT Industry into the 21<sup>st</sup> Century, Gifu Prefecture Government, 2006

- [StaberShae96] Staber Udo H., Schaefer Norbert V., Sharma Basu, Business Networks: prospects for regional development, Walter de Gruyter, USA, 1996.
- [Stuart +97] Stuart A. Rosenfeld, Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development, European Planning Studies, vol. 5, & Nil. 1, 1997.
- [Swann98] Swann, G.M.P., Prevezer, M. y Stout, D. (eds.) The Dynamics of Industrial Clustering. International Comparisons in Computing and Biotechnology (pp. 52-76). Oxford: Oxford University Press., 1998.
- [Travers99] Travers J., The Role of Information Technology in Attracting Foreign Investment, Creating Industrial Zones and Developing Human Resources: Case Study Dublin, World Competitive Cities Congress-World Bank, Washington DC, 1999.
- [UNIDO01] United Nations Industrial Development Organization. Development Clusters Networks SMEs, Vienna, 2001 - [www.unido.org](http://www.unido.org)
- [UNESCW01] United Nations Economic and Social Commission for Western Asia, Methodology for the Assessment of Competitiveness of Selected Existing Industries, New York, 2001.
- [Villareal02] Villareal Rene, America Latina Frente al Reto de la Competitividad: Crecimiento con Innovación, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Nro.4, Organización de los Estados Iberoamericanos, Setiembre 2002.
- [Voyer97] Voyer Nordicity Roger, Emerging High-Technology Industrial Clusters in Brazil, India, Malaysia and South Africa, International Development Research Centre Group Ltd., 1997.
- [Wooldridge +05] Wooldridge Bill, Calás Marta B., Growing on Lifestyle Toward an Emergent Process Model of Regional Cluster Development, Isenberg School of Management, University of Massachusetts-Amherst, January 2005.

## Anexo 1: Uso de la Matriz Estructural de Relaciones (MER)

La MER, es una herramienta que permite analizar la cantidad y calidad de las relaciones. En la Figura 5.1, se muestra gráficamente los pasos para realizar la MER.

A nivel de agentes tipo: genera el escenario modélico de relaciones positivas. A nivel individual: identifica carencias y cambios de actitud necesarios en las relaciones reales.

**La Matriz Estructural de Relaciones (MER)**

	I. sectoriales	I. territoriales	E. líderes	E. proveedoras	E. conexas	E. clientes
I. sectoriales						
I. territoriales						
E. líderes						
E. proveedoras						
E. conexas						
E. clientes						

*Un código de colores y / o números puede identificar la calidad de la relación del nexo entre dos agentes económicos*

		COMPETENCIA	
		Positiva	Negativa
INDIFERENCIA	0	Positiva	Negativa
		Positiva	Negativa
COLABORACIÓN	Positiva	+ 2	- 1
	Negativa	+ 1	- 2

**(Co-opetition) Co - ompetición! =  
(competencia + colaboración)**

**Ejemplo de MER de una red de PYMES con relaciones sinérgicas positivas**

	I. sectoriales	I. territoriales	E. líderes	E. proveedoras	E. conexas	E. clientes
I. sectoriales						
I. territoriales						
E. líderes						
E. proveedoras						
E. conexas						
E. clientes						

**Ejemplo de MER de una red de PYMES con relaciones sinérgicas negativas**

	I. sectoriales	I. territoriales	E. líderes	E. proveedoras	E. conexas	E. clientes
I. sectoriales						
I. territoriales						
E. líderes						
E. proveedoras						
E. conexas						
E. clientes						

**Figura Anexo1.1 – Uso de la matriz Estructural de Relaciones [Masiá06].**



## **Anexo 2: Encuesta para análisis de I+D**

El instrumento de medición de competitividad empresarial y el nivel de I+D, tiene su origen en encuestas; que se adecuan de acuerdo a los factores que se requieran como más importantes según cada caso.

En las tablas siguientes se adjunta una serie de indicadores que servirán para determinar el nivel de competitividad en la que se encuentra el Cluster; y en base a ello armar la encuesta que pueda ser utilizada, realizando algunas adaptaciones; considerando lo necesario y omitiendo lo parezca relevante para el análisis [Ordóñez04].

Capital Humano	
Categoría	Indicadores
Perfil de los empleados.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>No. total de empleados</li> <li>Distribución de los empleados               <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción</li> <li>Distribución</li> <li>Departamento TI</li> <li>Ventas y marketing</li> <li>Administración</li> <li>Desarrollo de productos, medioambiente y calidad</li> </ul> </li> <li>No. de directivos</li> <li>% de personal investigador</li> <li>Distribución de edades</li> <li>Edad media de los empleados</li> <li>Distribución por sexos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Hombres</li> <li>Mujeres</li> </ul> </li> <li>No. de empleados a tiempo completo</li> </ul>
Capacidad para trabajar en diferentes entornos .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>No. de empleados destinados permanentemente en el extranjero</li> <li>No. de empleados que durante el año han participado en proyectos internacionales</li> </ul>
Rotación de empleados.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principiantes</li> <li>Bajas</li> <li>% circulación de personal</li> <li>% de circulación no deseada</li> </ul>
Educación.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal sin cualificación</li> <li>Personal cualificado</li> <li>Personal de oficina</li> <li>Personal comercial</li> <li>Personal de TI</li> <li>Licenciados</li> <li>Académicos</li> <li>Doctores</li> <li>Duración de la formación recibida</li> <li>Número de premios</li> <li>Publicaciones profesionales por los empleados</li> <li>Experiencia internacional</li> <li>No. de empleados con dominio del idioma inglés</li> <li>Número de planes de desarrollo de competencias</li> <li>Número de planes de desarrollo de carreras profesionales</li> </ul>
Compromiso y motivación.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de logro de objetivos individuales</li> <li>Antigüedad media</li> <li>No. de contratos fijos</li> <li>% de empleados con retribución variable/total de empleados</li> <li>Empleados participantes en programas de bonos y acciones convertibles</li> <li>No. de empleados que recibieron premios</li> <li>No. de sistemas de sugerencias (premios en metálico, puntos)</li> <li>% de empleados ascendidos/total de empleados</li> <li>% de empleados que perciben un reconocimiento explícito</li> <li>% de empleados que perciben que sus opiniones son tenidas en cuenta</li> <li>% de empleados satisfechos con su entorno de trabajo</li> </ul>

Categoría	Indicadores
Formación permanente (tiempo, capital) .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de empleados que han recibido formación durante el año</li> <li>• No. de días de formación/empleador</li> <li>• No. horas formación por empleado/año</li> <li>• Ratio horas formación/horas laborales (año)</li> <li>• Inversión en formación (empleador/año)</li> <li>• Ratio coste formación/ costes salarios (anual)</li> <li>• Índice de satisfacción con la formación recibida</li> <li>• No. medio de solicitudes de formación recibidas diariamente</li> <li>• No. mentores</li> </ul>
Aprendizaje permanente a través de relaciones con agentes externos .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de alianzas y colaboraciones en instituciones académicas y centros de investigación</li> </ul>
Resultados (positivos, negativos) .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de satisfacción con las oportunidades de desarrollo de habilidades profesionales</li> <li>• Índice de satisfacción de los empleados</li> <li>• Absentismo debido a enfermedad (días por empleado) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Empleados por horas</li> <li>– Empleados a tiempo completo</li> </ul> </li> <li>• No. de accidentes de empleados que han supuesto pérdida de horas de trabajo</li> <li>• No. de accidentes con consecuencias menores</li> <li>• Costes atribuibles a fallos externos</li> </ul>

**Tabla Anexo2.1 - Encuesta sobre Capital Humano**

Capital relacional	
Categoría	Indicadores
Perfil de clientes .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas públicas</li> <li>• Empresas semipúblicas</li> <li>• Empresas privadas</li> <li>• Empresas no nacionales</li> <li>• No. de contratos</li> <li>• Puntos de venta</li> <li>• No. nuevos clientes</li> <li>• No. nuevos stakeholders</li> <li>• Imagen de los clientes sobre la empresa</li> <li>• Índice de lealtad de clientes</li> <li>• Cuota de mercado nacional/mercado internacional</li> <li>• Cuota de mercado del competidor mas cercano (a nivel nacional y/o internacional)</li> <li>• No. de sugerencias de clientes</li> <li>• No. de oficinas con sistemas de medición de la satisfacción de los clientes</li> <li>• Índice de satisfacción de clientes</li> </ul>
Cartera de clientes .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen anual de negocio con los 5 clientes principales</li> <li>• Duración de las relaciones con clientes</li> <li>• % de clientes que recomendarían nuestra empresa</li> <li>• Número de clientes estratégicos</li> <li>• Inversiones en marketing relacional</li> </ul>
Calidad de la cartera de clientes .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de clientes procedentes del mismo sector empresarial</li> </ul>
Imagen pública .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de valor</li> <li>• Exposición en los medios de comunicación</li> <li>• Índice de notoriedad espontánea</li> <li>• No. de peticiones de empleo no solicitadas por la empresa para empleados contratados por hora</li> </ul>
Capital de inversores .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de contactos con inversores y analistas</li> <li>• No. de recomendaciones favorables por parte de los analistas</li> <li>• No. de consultas resueltas procedentes de la oficina de información de accionistas</li> </ul>
Nivel de integración con proveedores .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de adquisición de material y servicios apoyado por el Sistema de Integración de Proveedores</li> <li>• Nuevos productos/servicios desarrollados en cooperación con clientes (paneles de clientes)</li> </ul>
Networking .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de conferencias sobre temas empresariales a las que se ha asistido</li> <li>• No. de conferencias de temas científicos a las que se ha asistido</li> <li>• No. de acuerdos de patrocinio</li> <li>• No. de redes profesionales en que participa la empresa No. de empleados que participan en consejos (empresariales, políticos, científicos, etcétera)</li> </ul>
Colaboración .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de transacciones realizadas telefónicamente</li> <li>• No. de países donde la empresa tiene negocios</li> <li>• No. medio de empleados por oficina</li> <li>• No. de alianzas comerciales</li> <li>• No. de alianzas con escuelas de negocios</li> </ul>

Categoría	Indicadores
Colaboración (cont.).....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de clusters</li> <li>• No. de institutos e instalaciones</li> <li>• No. intercambios de personal dentro del grupo empresarial</li> <li>• No. de acuerdos de cooperación interdisciplinar por 100 de proyectos interdepartamentales</li> </ul>
Resultados (positivos, negativos).....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. empleados tienen acciones de la empresa</li> </ul>

**Tabla Anexo2.2 - Encuesta sobre capital relacional**

Capital Estructural	
Categoría	Indicadores
Infraestructura (Oficina, equipos informáticos, Servicios de telefonía).....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio de oficinas (m²)</li> <li>• Inversión en equipamiento de oficinas</li> <li>• Inversión en equipamiento informativo</li> <li>• No. de ordenadores por oficina</li> <li>• Gasto en TI por empleado</li> <li>• No. de empleados conectados vía email</li> <li>• No. de servidores/no. empleados</li> <li>• No. visitas a la pagina web / día</li> <li>• Media de visitas a la pagina web / mes</li> <li>• Índice de fiabilidad del hardware y software</li> <li>• No. empleados con opción de teletrabajo</li> <li>• No. empleados con teléfono móvil de la empresa</li> <li>• No. empleados con portátil facilitado por la empresa</li> </ul>
Infraestructura basada en el conocimiento.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de mejores practicas disponibles en la intranet</li> <li>• No. de empleados con acceso a intranet/total de empleados</li> <li>• No. de documentos compartidos en la intranet</li> <li>• % de documentos con conocimientos actualizados disponibles en la intranet</li> <li>• No. de bases de datos accesibles por la empresa</li> <li>• No. de empleados con acceso a Internet/ total de empleados</li> <li>• No. de bases de datos de conocimiento compartidas</li> <li>• No. de participantes en procesos de mejores practicas</li> <li>• No. de proyectos de gestión del conocimiento</li> <li>• Búsquedas en bases de datos</li> </ul>
Apoyo al cliente .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de oficinas en el país de origen</li> <li>• No. de oficinas en el extranjero</li> </ul>
Procesos administrativos .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de consultas gestionadas en el propio día</li> </ul>
Innovación .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de productos/servicios</li> <li>• No. de nuevos productos/servicios</li> <li>• Volumen de ventas relacionado con nuevos productos/servicios introducidos en el último año</li> <li>• No. de ideas y experiencias compartidas</li> <li>• No. medio de ideas por empleado</li> <li>• Inversión en desarrollo de productos</li> <li>• Inversión en desarrollo de procesos</li> <li>• Inversión en proyectos de I+D+I</li> <li>• Innovación total</li> <li>• % de rotación en el grupo</li> <li>• No. de centros de excelencia</li> <li>• No. de proyectos en curso</li> <li>• Media de rotación de proyectos</li> </ul>
Agilidad para aprovechar oportunidades empresariales....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de crecimiento anual</li> </ul>
Calidad y mejoras .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de acreditaciones y certificaciones de calidad y medioambiente</li> <li>• No. de certificaciones ISO 9000</li> <li>• No. de comités de calidad</li> <li>• No. de grupos de mejora</li> <li>• No. de empleados que participan en mesas redondas</li> </ul>

Categoría	Indicadores
Calidad y mejoras (cont.) .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>No. empleados con formación en calidad total</li> <li>No. empleados que participan en proyectos de innovación tecnológica y mejora interna</li> <li>No. de planes de mejora resultado de evaluaciones EFQM</li> </ul>
Maximización de beneficios de liderazgo y cohesión .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia media del equipo directivo</li> </ul>
Valores organizativos compartidos .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>No. de empleados que recibieron formación específica sobre los valores corporativos</li> </ul>
Modelos avanzados de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión en modelos de gestión</li> <li>No. de modelos empresariales propios</li> </ul>
Gestión estratégica compartida	<ul style="list-style-type: none"> <li>No. de usuarios del sistema de planificación estratégica</li> <li>No. de empleados que participaron en la creación de los planes estratégicos de la organización</li> </ul>
Compromiso social y con el medioambiente.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión medioambiental</li> <li>No. de auditorías de las instalaciones de la empresa Inversión en proyectos de apoyo cultural y solidario</li> </ul>

**Tabla Anexo2.3 - Encuesta sobre capital Estructural**